

**“UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO”**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

*“Cableado Estructurado Para la Red de Datos de una Empresa de Servicios”*

**Presenta:**

Nancy Lorena González villalobos

**Director:**

M.C Jaquelina López Barrientos

Agosto 2006



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# DEDICATORIAS

## *A DIOS*

*Por ser todo.*

## *A MI MAMÁ*

*Por darme la vida, por motivarme a seguir adelante, porque te he admirado toda mi vida, por ser la persona que más quiero y la más importante en mi vida.... Porque te debo todo lo que soy.*

## *A MI PAPÁ (†)*

*Porqué donde quiera que estés, se que estás muy orgulloso de mi.*

## *A MI PAPÁ JOSE*

*Por todo el apoyo que me ha brindado, y por ser mi Papá.*

## *A LA UNAM Y SU FACULTAD DE INGENIERÍA*

*Por ser la máxima casa de estudios.*

## *A MI ASESORA*

*Por su apoyo sincero.*

*“A MIS HERMANOS, PROFESORES, COMPAÑEROS,  
FAMILIARES Y AMIGOS.....”*

*“Lo más importante es no dejar de hacerse preguntas”*

*ALBERT EINSTEIN*

*“El peor de los males que le puede suceder al hombre es que llegue a pensar mal de si mismo”*

*GOETHE*

# Índice Temático

## CAPÍTULO 1

<b>1-Redes</b> .....	<b>1</b>
1.1-Introducción.....	2
1.2 Principales tipos de redes.....	3
1.2.1 Redes de Área Local (LAN - Local Área Network).....	4
1.2.2 Redes de Área Metropolitana (MAN - Metropolitan Área Network).....	4
1.2.3 Redes de Área Amplia (WAN – Wide Área Network).....	5
1.3-Tecnologías de enlace de datos.....	6
1.3.1 Tecnología Ethernet.....	6
1.3.2 Tecnología Token Ring.....	7
1.3.3 Tecnología FDDI (Fiber Distributed Data Interface).....	8
1.3.4 Tecnología ATM (Asynchronous Transfer Mode).....	8
1.3.5 Tecnología Frame Relay (Retransmisión de Tramas).....	8
1.4-Topología de redes .....	9
1.4.1 Topología Jerárquica o árbol.....	9
1.4.2 Topología Horizontal O Bus.....	10
1.4.3 Topología en Estrella.....	10
1.4.4 Topología en Anillo.....	11
1.4.5 Topología en malla.....	11
1.5- Modelos de Referencia.....	12
1.5.1 Modelo OSI.....	12
1.5.2 Modelo TCP/IP.....	15
1.2-Sistemas operativos.....	17
1.2.1 Historia de los sistemas operativos.....	17
1.2.2 Tipos de Sistemas Operativos.....	19
1.2.2.1 MS Windows.....	19
1.2.2.2 UNIX.....	20
1.3-Seguridad.....	22
1.3.1 Seguridad física.....	23
1.3.2 Seguridad lógica.....	26
1.3.3 Políticas de Seguridad.....	29

## CAPÍTULO 2

<b>2-Panorama general de la empresa</b> .....	<b>31</b>
2.1 Historia.....	32
2.2 Organigrama.....	33
2.3 Servicio.....	36
2.4 Infraestructura.....	38

## CAPÍTULO 3

<b>3-Cableado estructurado</b> .....	<b>39</b>
3.1 Introducción.....	40
3.2 Definición de un sistema de cableado estructurado.....	40
3.2.1 Ventajas de un sistema de cableado estructurado.....	42
3.2.2 Componentes de un sistema de cableado estructurado.....	43
3.2.2.1 Cableado Horizontal.....	43

---

---

3.2.2.2	Cableado del Backbone (vertical).....	46
3.2.2.3	Cuarto de Telecomunicaciones.....	46
3.2.2.4	Cuarto de Equipo.....	50
3.2.2.5	Cuarto de Entrada de Servicios.....	51
3.2.2.6	Sistema de Puesta a Tierra y Punteado.....	51
3.2.3	Tipos de Cableado Estructurado.....	52
3.3	Normas.....	53
3.3.1	Organizaciones.....	53
3.3.2	Estándares de Cableados.....	54
3.3.2.1	Estándar ANSI/TIA/EIA-568-A.....	54
3.3.2.2	Estándar ANSI/TIA/EIA-568-B.....	55
3.3.2.3	Estándar ANSI/TIA/EIA-569.....	56
3.3.2.4	Estándar ANSI/TIA/EIA-569-A-1.....	57
3.3.2.5	Estándar ANSI/TIA/EIA-569-A-2.....	57
3.3.2.6	Estándar ANSI/TIA/EIA-569-A-3.....	58
3.3.2.7	Estándar ANSI/TIA/EIA-569-A-4.....	58
3.3.2.8	Estándar ANSI/TIA/EIA-606.....	59
3.3.2.9	Estándar ANSI/TIA/EIA-607.....	60
3.4	Tipos de cables.....	61
3.4.1	Cable coaxial.....	62
3.4.2	Cable UTP.....	63
3.4.3	Fibra óptica.....	68
<b>CAPÍTULO 4</b>		
<b>4-Análisis de los requerimientos de la empresa.....71</b>		
4.1	Introducción.....	72
4.2	Herramienta Bpwin.....	72
4.3	Diagrama BPwin.....	75
4.4	Diagrama de Árbol.....	81
4.4.1	Definiciones de las actividades.....	83
4.4.2	Definición de los flujos.....	84
<b>CAPÍTULO 5</b>		
<b>5. Diseño y Propuestas.....87</b>		
5.1	Introducción.....	88
5.2	Características de la Empresa.....	89
5.3	Análisis.....	91
5.4	Costos.....	92
5.5	Primer propuesta.....	93
5.5.1	Propuesta Técnica.....	93
5.5.2	Esquema de la Ubicación de los Equipos.....	95
5.5.3	Propuesta Económica.....	96
5.6	Segunda propuesta.....	96
5.6.1	Propuesta Técnica.....	96
5.6.2	Esquema de la Ubicación de los Equipos.....	99
5.6.3	Propuesta Económica.....	100
<b>Conclusiones.....</b>		<b>101</b>
<b>Glosario.....</b>		<b>104</b>
<b>Bibliografía.....</b>		<b>109</b>

---

---

# **CAPÍTULO 1**

**“REDES”**

## 1.1-Introducción

En su nivel más elemental, una red de equipos consiste en dos equipos conectados entre sí con un cable que les permite compartir datos. Todas las redes de equipos, independientemente de su nivel de sofisticación, surgen de este sistema tan simple.

Las redes surgen como respuesta a la necesidad de compartir datos de forma rápida. Las computadoras son herramientas potentes que pueden procesar y manipular rápidamente grandes cantidades de datos, pero no permiten que los usuarios compartan los datos por sí solos. Antes de la aparición de las redes, los usuarios necesitaban imprimir sus documentos o copiar sus archivos en un disco para que otras personas pudieran editarlos, copiarlos o utilizarlos.

Si otras personas realizaban modificaciones en el documento, no existía un método fácil para combinar los cambios. A este sistema se le llamaba y se le sigue llamando. Trabajo en un entorno independiente.

Una red es un sistema de transmisión de datos que nos permite que la comunicación entre diferentes dispositivos sea posible.

Las redes en general, consisten en “compartir recursos”, y uno de sus objetivos es hacer que todos los programas, datos y equipos estén disponibles para cualquier usuario de la red que así lo solicite, sin importar la localización física del recurso y del usuario.

Un segundo objetivo consiste en proporcionar una alta confiabilidad, al contar con fuentes alternativas de suministro. Por ejemplo se puede hacer un respaldo de toda la información contenida en la red, de tal manera que si esta no se encuentra disponible podría utilizarse la copia. Además la presencia de múltiples computadoras significa que si una de ellas deja de funcionar, las otras pueden ser capaces de encargarse de su trabajo.

Otro objetivo es el ahorro económico. Se pueden tener varias pequeñas computadoras a un bajo precio y una sola súper computadora actuando como servidor.

## 1.2-Principales tipos de redes

Actualmente no existe una taxonomía aceptada dentro de la cuál quepan todas las redes de computadoras, pero sobresalen dos dimensiones: la tecnología de transmisión y la escala geográfica.

### **Clasificación de redes por su tecnología de transmisión**

- Punto a punto.
- Basada en servidor.

En una red punto a punto cada computadora puede actuar como cliente y como servidor. Las redes punto a punto hacen que el compartir datos y periféricos sea fácil para un pequeño grupo de gente, la seguridad es difícil, porque la administración no esta concentrada.

Las redes basadas en servidor son mejores para compartir gran cantidad de recursos y datos. Un administrador supervisa la operación de la red, y asegura que la seguridad sea conservada. Este tipo de red puede tener unos o más servidores, dependiendo del volumen de tráfico, número de periféricos etc. Por ejemplo, puede haber un servidor de impresión, un servidor de comunicaciones, y un servidor de base de datos, todos en una misma red.

Hay combinaciones de redes las cuales tienen ambas características: de red punto a punto y basada en servidor. Sus características se aprecian en la figura 1.1 (Características De Las Redes por su Tecnología de Transmisión)

<b>TIPO DE RED</b>	<b>PUNTO A PUNTO</b>	<b>BASADA EN SERVIDOR</b>
TAMAÑO	Hasta 10 usuarios.	Limitada solo por la capacidad del servidor y el hardware de red.
SEGURIDAD	Establecida por el usuario de cada computadora.	Extensa, recursos consistentes, y seguridad para los usuarios establecida por un administrador.
ADMINISTRACIÓN	Cada usuario es responsable de su administración. No es necesario un administrador de tiempo completo.	Centralizada para control consistente de la red. Requiere al menos de un administrador con conocimientos.

Figura 1.1 “Características De Las Redes por su Tecnología de Transmisión”

Clasificación de redes por su escala geográfica

- LAN
- MAN
- WAN

### **1.2.1-Redes de Área Local (LAN - Local Area Network)**

Son las redes que todos conocemos, es decir, aquellas que se utilizan en nuestra empresa. Son redes pequeñas, entendiendo como pequeñas las redes de una oficina, de un edificio y/o hasta unos cuantos kilómetros de extensión.

Se usan ampliamente para conectar computadoras personales y estaciones de trabajo con el objeto de compartir recursos (por ejemplo: impresoras, archivos, programas, etc.) e intercambiar información. Las LAN se distinguen de otro tipo de redes por tres características: su tamaño, su tecnología de transmisión y su topología.

Las LAN están restringidas en tamaño, las computadoras se distribuyen dentro de la LAN para obtener mayor velocidad en las comunicaciones dentro de un edificio o un conjunto de edificios, soporta distancias menores a 3km.

Las LAN a menudo usan una tecnología de transmisión que consiste en un cable sencillo al cual están conectadas todas las máquinas. Las LAN tradicionales operan a velocidades de 10 a 100 Mbps, tienen bajo retardo (décimas de microsegundos) y experimentan muy pocos errores. Las LAN nuevas pueden operar a velocidades cercanas a los cientos de Mbps.

La topología de una red LAN es el arreglo físico en el cual los dispositivos de red (computadoras, impresoras, servidores, hubs, etc.) se interconectan entre si sobre un medio de comunicación.

### **1.2.2-Redes de Área Metropolitana (MAN - Metropolitan Area Network)**

Una red MAN es básicamente una versión más grande de una LAN. Es una red que se expande por pueblos o ciudades y se interconecta mediante diversas instalaciones públicas o privadas, como el sistema telefónico o los suplidores de sistemas de comunicación por microondas o medios ópticos.

Una MAN puede manejar datos y voz e incluso podría estar relacionada con una red de televisión por cable local. Una MAN solo tiene uno o dos cables y no contiene elementos de conmutación, los cuales desvían los paquetes por una de varias líneas de salida potenciales, como no tiene que conmutar el diseño se simplifica. Soporta distancias de 3 y 50 km.

La principal razón para distinguir las MAN como una categoría especial es que se ha adoptado un estándar para ella y este se llama DQDB (Bus Dual de Cola Distribuida). El DQDB consiste en dos buses (cables) unidireccionales, a los cuales están conectadas todas las computadoras. Cada bus tiene una cabeza terminal (head-end), un dispositivo que inicia la actividad de transmisión. El tráfico destinado a una computadora situada a la derecha del emisor usa el bus superior, el tráfico hacia la izquierda usa el bus inferior.

Un aspecto clave de las MAN es que hay un medio de difusión al cual se conectan todas las computadoras. Esto simplifica mucho el diseño comparado con otros tipos de redes.

### **1.2.3-Redes de Área Amplia (WAN – Wide Area Network)**

Son redes punto a punto que interconectan países y continentes. Sin límite de distancia.

Por ejemplo, un cable submarino entre Europa y América, o bien una red troncal de fibra óptica para interconectar dos países. Al tener que recorrer una gran distancia sus velocidades son menores que en las LAN aunque son capaces de transportar una mayor cantidad de datos.

## 1.3-Tecnologías de enlace de datos

### 1.3.1-Tecnología Ethernet

El término Ethernet se refiere a la familia de implementaciones de LAN que incluyen tres categorías principales:

- Ethernet;
- Fast Ethernet;
- Gigabit Ethernet.

#### **Ethernet**

Nació en 1972 ideada por Roberto Metralfe y otros investigadores de Xerox, en Palo Alto, California. Ethernet es el estándar más popular para las LAN que se usan actualmente.

En una red del tipo Ethernet, la transmisión realizada por un dispositivo es escuchada por todos los demás dispositivos conectados a la LAN, bajo una topología lógica tipo Bus, la cual se implementa físicamente usando cable coaxial como medio de transmisión; sin embargo, para facilitar su implementación se ha hecho popular el uso del par trenzado como medio de transmisión donde los dispositivos son conectados a un hub (concentrador) en una topología tipo estrella. Debe recalarse que la topología lógica sigue siendo un bus en todos los casos.

#### **Fast Ethernet**

Como resultado de la necesidad de una mayor tasa de transmisión, surge Fast Ethernet que opera a 100 Mbps con el mismo formato de la trama y técnica de acceso al medio que usa Ethernet a 10 Mbps. Además de la tasa de transmisión, tiene algunas diferencias como la autonegociación y el uso opcional de fibra óptica como medio de transmisión.

La recomendación 802.3u define tres tipos de implementación física para Fast Ethernet:

- 100baseTX: Para UTP categoría 5 y STP a 150 ohms, se usan dos pares trenzados para la transmisión y recepción de datos, con una distancia máxima de 100m;
- 100baseT4: Para UTP categoría 3,4 y se emplean 3 pares para la transmisión de datos, y uno para la señalización de estos, con una distancia máxima de 100m;
- 100baseFX: Implementación sobre fibra multimodo, alcanzándose distancias de 400 metros en transmisión half duplex y 2 km en transmisión full duplex.

## **Gigabit Ethernet**

Recién surge Fast Ethernet cuando las necesidades de mayores tasas de transmisión ya están en la puerta, para lo cual se desarrolla Gigabit Ethernet. La tasa de transmisión para esta tecnología es de 1000 Mbps (1Gbps) y se usa básicamente como Backbone (es la columna vertebral de una red) en redes LAN. La red Ethernet Gigabit ofrece nuevos modos de operación full duplex, para conexiones switch a switch y switch a estación terminal.

### **1.3.2-Tecnología Token Ring**

La tecnología Token Ring es desarrollada por IBM en 1970 y es la segunda en popularidad después de Ethernet. La especificación 802.5 de la IEEE es casi idéntica y totalmente compatible con Token Ring, operando a tasas de transmisión de 4 y 16 Mbps.

Token Ring utiliza una topología lógica de anillo, donde la información circula en un solo sentido de este. Par su implementación física usa unos dispositivos llamados MAU (Multistation Access Unit), los cuales concentra en una topología tipo estrella en la red.

Entre las funciones del MAU están el paso secuencial y rotatorio de información entre dispositivos conectados a este (en un MAU o en múltiples MAU'S conectados) y el uso de relevadores para desviar la información en caso de que un dispositivo sea sacado del anillo. Los cables usados para conectar los dispositivos a los MAU'S son llamados cables "lobe", y los cables utilizados entre MAU'S se denominan cables "patch", ambos hechos de cable UTP.

Su forma de operar es la siguiente; Cualquier estación que desee capturar el token podrá hacerlo solo si la prioridad de este es menor o igual a la prioridad de la estación. Si la prioridad del token es mayor que la de la estación, esta deberá prender los bits de reservación con su nivel de prioridad para reservar el token, pudiéndolo hacer únicamente si ninguna estación con una prioridad mayor no lo ha reservado ya. Cualquier estación que eleve la prioridad del token deberá bajarla a su valor original, la próxima vez que esta vea un token libre, de tal forma, que todo dispositivo tenga oportunidad de transmitir eventualmente.

### **1.3.3-Tecnología FDDI (Fiber Distributed Data Interface)**

FDDI (Fiber Distributed Data Interface) es un estándar para transmisión de datos en LAN que opera sobre fibra óptica a 100 Mbps. Fue definido en los años 80 por la ANSI (America Nacional Standar Institute) ante la necesidad de contar con una tecnología para LAN de gran ancho de banda. Para alcanzar este objetivo fue necesaria la adopción de la fibra óptica como medio físico

FDDI utiliza un protocolo de entrega de tokens múltiples. El token circula por la red detrás del último paquete transmitido desde un dispositivo. Si una estación desea enviar datos, captura el token, lo extraerá y colocará su paquete o paquetes en el anillo volviendo a colocar el token justo a continuación de la corriente de datos.

La topología de la red es de tipo anillo, similar al Token Ring; el cableado de la FDDI esta constituido por dos anillos de fibras, uno transmitiendo en el sentido de las manecillas del reloj y el otro en sentido contrario, uno principal y otro de respaldo o backup. El hecho de poseer dos anillos hace que la red FDDI sea altamente tolerante a fallas. El control de la red es distribuido razón por la cual si falla un nodo real el resto recompone la red automáticamente.

### **1.3.4-Tecnología ATM (Asynchronous Transfer Mode)**

La tecnología llamada ATM es el corazón de los servidores digitales integrados que ofrecerán las nuevas redes digitales de servicios integrados de Banda Ancha (ISDN Broadband Integrated Services Digital Networking); el tráfico y su voluminoso crecimiento, impone a los operadores de redes publicas y privadas una voraz demanda de anchos de banda mayores y más flexibles con soluciones robustas. La versatilidad de la conmutación de paquetes de longitud fija, denominadas celdas ATM, son las más calificadas para soportar la carga donde los usuarios de la banda ancha navegan.

### **1.3.5-Tecnología Frame Relay (Retransmisión de Tramas)**

Fue diseñada para proporcionar un servicio de transmisión de datos de conmutación de paquetes de alta velocidad, permitiendo la conectividad entre dispositivos como los ruteadores, que requerían una tasa de productividad elevada durante intervalos pequeños. Es más adecuada para la transferencia de datos e imágenes, que para la voz.

## 1.4-Topología de redes

Es la forma física o la estructura de interconexión entre los distintos equipos (dispositivos de comunicación y computadoras) de la red.

A la hora de instalar una red, es importante seleccionar la topología más adecuada a las necesidades existentes.

Hay una serie de factores a tener en cuenta a la hora de decidirse por una topología de red concreta; la distribución de los equipos a interconectar, el tipo de aplicaciones que se van a ejecutar, la inversión que se quiere hacer y el costo que se quiere dedicar al mantenimiento y actualización de la red local.

En topologías de red existen las siguientes configuraciones básicas para la interconexión de dispositivos.

### 1.4.1-Topología jerárquica o árbol

Esta topología es un ejemplo generalizado del esquema de bus. El árbol tiene su primer nodo en la raíz, y se expande para afuera utilizando ramas, en donde se encuentran conectadas las demás terminales. Esta topología permite que la red se expanda y al mismo tiempo asegura que nada mas exista una ruta de datos entre dos terminales cualesquiera.

A pesar de ser fácil de controlar, tiene como desventajas, la posibilidad de cuellos de botella, la centralización y saturación de datos, la opción a que falle la parte principal, con lo cual toda la red dejaría de funcionar Ver figura 1.2 (Topología Jerárquica o de Árbol)

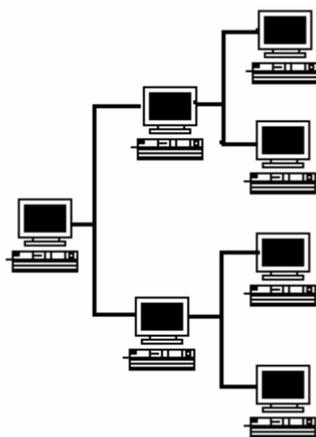


Figura 1.2 “Topología Jerárquica o de Árbol”

### 1.4.2-Topología horizontal o bus

Es un diseño simple que utiliza un solo cable al cual todas las computadoras se conectan. La topología usa un medio de transmisión de amplia cobertura, ya que todas las estaciones pueden recibir las transmisiones emitidas por cualquier estación. Como es bastante simple la configuración se puede implementar de manera barata. El problema inherente de este es que si el cable se daña en cualquier punto, ninguna estación podrá transmitir Ver figura 1.3 (Topología Horizontal o bus)

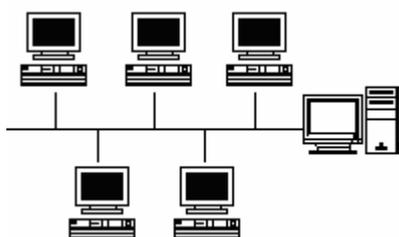


Figura 1.3 “Topología Horizontal o bus”

### 1.4.3-Topología en estrella

En una red de estrella gran parte de la capacidad de proceso y funcionamiento de la red están concentradas en el nodo central, el cual deberá de ser muy complejo y muy rápido para dar un servicio satisfactorio a todos los nodos.

En este esquema, todas las computadoras están conectadas por un cable a un modulo central (hub), y como es una conexión de punto a punto, necesita un cable desde cada computadora al módulo central (por lo tanto se requiere una gran cantidad de cables en una instalación de red).

Una ventaja de usar una red de estrella es que ningún punto de falla inhabilita a ninguna parte de la red, solo a la porción en donde ocurre la falla.

Un problema que si puede surgir, es cuando se presenta un error en el modulo central, y entonces todas las estaciones se ven afectadas Ver figura 1.4 (Topología de estrella)

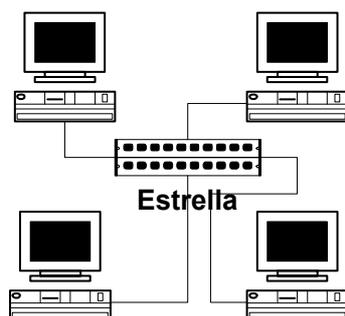


Figura 1.4 “Topología de estrella”

### 1.4.4-Topología en anillo

Los dispositivos se conectan uno tras otro en cadena para formar un anillo. Si un dispositivo quiere transmitir información a otro no directamente conectado, los dispositivos intermedios tendrán que retransmitir la información generada por el primer dispositivo hasta llegar a su destino final. Si se rompe el cable que forma el anillo se paraliza toda la red. Una de sus desventajas radica en que el cableado es más caro y complejo, que el de los otros sistemas y es más difícil localizar averías. Ver figura 1.5 (Topología de Anillo)

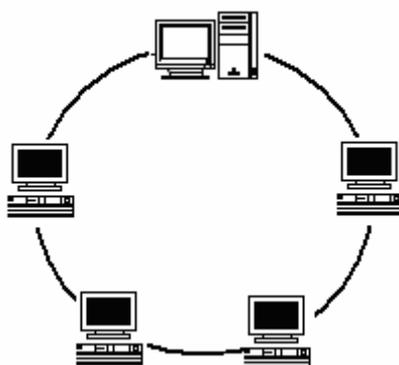


Figura 1.5 “Topología de Anillo”

### 1.4.5-Topología en malla

Muy empleada en las redes de área amplia (WAN), por su ventaja frente a problemas de tráfico y averías, debido a su multiplicidad de caminos o rutas y la posibilidad de orientar el tráfico por trayectorias opcionales.

La desventaja radica en que su implementación es cara y compleja, pero aún así, muchos usuarios la prefieren por su confiabilidad. Ejemplo de esta red, es Internet. Es importante mencionar, que aquí los nodos no son computadoras sino redes. Ver figura 1.6 (Topología en Malla)

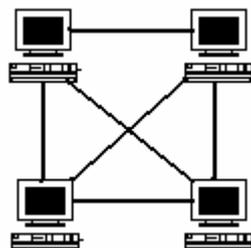


Figura 1.6 “Topología en Malla”

## 1.5-Modelos de Referencia

### 1.5.1-Modelo OSI

En 1984, la Organización Internacional de Estándares (ISO), creó un estándar universal para el intercambio de información entre y dentro de las redes y a través de las fronteras geográficas. El modelo de referencia OSI es un modelo conceptual de siete capas.

El modelo divide las redes en capas. Cada una de estas capas debe tener una función bien definida y relacionarse con sus capas inmediatas mediante unos interfaces también bien definidos. Esto debe permitir la sustitución de una de las capas sin afectar al resto, siempre y cuando no se varíen los interfaces que la relacionan con sus capas superior e inferior.

Los creadores del modelo OSI consideraron que era 7 el número de capas que mejor se ajustaba a sus requisitos ver figura 1.7 (Modelo OSI).



Figura 1.7 “Modelo OSI”

### Capa de aplicación

Aquí se encuentran los protocolos y programas que utiliza el usuario para sus comunicaciones en red, las cuales gestionan:

- Transferencia de archivos (FTP);
- Intercambio de mensajes (correo electrónico);
- Bases de datos;
- Servidores de archivos remotos;
- Compartir recursos;
- Administración de la red.

### Capa de presentación

Traduce y convierte los datos codificados transmitidos en formatos que puedan ser entendidos y manipulados por el usuario, determina el formato a usar para el intercambio de datos en la red, en esta capa se realizan las siguientes funciones:

- Se da formato a la información para visualizarla o imprimirla;
- Se interpretan los códigos que estén en los datos (conversión de código);
- Se gestiona la encriptación de datos;
- Se realiza la compresión de datos.

### Capa de sesión

Provee mecanismos para organizar y estructurar diálogos entre procesos de aplicación. Actúa como un elemento moderador capaz de coordinar y controlar el intercambio de los datos. Controla la integridad y el flujo de los datos en ambos sentidos. Algunas de las funciones que realiza son las siguientes:

- Establecimiento de la conexión de sesión;
- Intercambio de datos;
- Liberación de la conexión de sesión;
- Sincronización de la sesión;
- Administración de la sesión.

### **Capa de transporte**

Esta capa asegura que se reciban todos los datos y en el orden adecuado realiza un control de extremo a extremo. Algunas de las funciones realizadas son:

- Acepta los datos de la capa de sesión, fragmentándolos en unidades más pequeñas en caso necesario y los pasa a la capa de red;
- Multiplexaje;
- Regula el control de flujo del tráfico de extremo a extremo;
- Reconoce los paquetes duplicados.

### **Capa de red**

Se encarga del encaminamiento de paquetes entre el origen y el destino, atravesando tantas redes intermedias como sean necesarias. Los mensajes se fragmentan en paquetes y cada uno de ellos se envía de forma independiente:

- Esta capa mira las direcciones del paquete para determinar los métodos de conmutación y enrutamiento;
- Realiza control de congestión.

### **Capa de enlace**

Establece un patrón de comunicaciones libre de errores entre los nodos de la red sobre el canal físico algunas de las funciones realizadas son:

- Control de secuencia;
- Control de flujo;
- Control de enlace lógico;
- Control de acceso al medio;
- Sincronización de la trama.

### Capa física

Este nivel dirige la transmisión de flujos de bits, sin estructura aparente, sobre un medio de conexión. Se encuentra relacionado con condiciones eléctricas-ópticas, mecánicas y funcionales del interfaz al medio de transmisión. A su vez esta encargado de aportar la señal empleada para la transmisión de los datos generados por los niveles superiores:

- Define la forma de conectarse el cable a las tarjetas de red, cuanto pines debe tener cada conector y el uso funcional de cada uno de ellos;
- Define la técnica de transmisión a emplear para el envío de los datos sobre el medio empleado;
- Se encarga de activar, mantener y desactivar un circuito físico;
- Este nivel trata la codificación y sincronización de los bits y es el responsable de hacer llegar los bits desde una computadora a otra.

### 1.5.2-Modelo TCP/IP

Éste protocolo fue diseñado a finales de los 60's como el fundamento de la red ARPANET que conectaba las computadoras de oficinas gubernamentales y universitarias. Funciona bajo el concepto de cliente servidor, lo que significa que alguna computadora pide los servicios de otra computadora; la primera es el cliente y la segunda el servidor. En un principio enlazaba a organismos militares de los EEUU y algunas universidades, actualmente enlaza a millones de computadoras en todo el mundo en la red Internet es el tipo de redes más extendido por todo el mundo. A diferencia del modelo OSI, formado por siete niveles, TCP/IP se descompone en cuatro niveles ver figura 1.8 (Modelo TCP/IP).

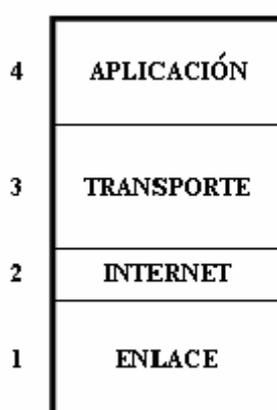


Figura 1.8 “Modelo TCP/IP”

## **Aplicación**

Constituye el nivel más alto de TCP/IP. Se trata de un nivel en el que se encuentran las aplicaciones que acceden a servicios disponibles a través de Internet. Estos servicios están sustentados por una serie de protocolos que los proporcionan. Corresponden a las capas de presentación y de sesión del modelo OSI.

Entre ellos se encuentran los siguientes:

- Telnet: servicio de terminal remota para permitir a un usuario remoto acceder a los servicios de un servidor como si tuviera conexión directa;
- FTP: protocolo para transferencia de archivos y servicios de directorio entre terminales remotas;
- SMTP: protocolo para correo electrónico;
- Kerberos: protocolo que ofrece servicios de encriptación y codificación de información y otros esquemas de seguridad para aplicaciones de usuario;
- TNS: este protocolo permite mapear las direcciones lógicas de una terminal a un nombre simbólico más fácilmente identificable para los usuarios de la red. Ese servicio a su vez es utilizado por otros servicios como el de correo electrónico y FTP;
- HTTP (Hypertext Transfer Protocol);
- Existe además un servicio orientado a los administradores de red, conocido como SNMP que permite monitorear a las terminales en red, a los usuarios, a los servicios, y finalmente a los recursos existentes en la red.

## **Transporte**

Este nivel proporciona una comunicación extremo a extremo entre programas de aplicación. La máquina remota recibe exactamente lo mismo que le envió la máquina origen. En este nivel el emisor divide la información que recibe del nivel de aplicación en paquetes, le añade los datos necesarios para el control de flujo y control de errores, y se los pasa al nivel de red junto con la dirección de destino. En el receptor este nivel se encarga de ordenar y unir las tramas para generar de nuevo la información original.

### **Internet o Red**

Coloca la información que le pasa el nivel de transporte en datagramas IP, le añade cabeceras necesaria para su nivel y lo envía al nivel inferior. Es en este nivel donde se emplea el algoritmo de encaminamiento, al recibir un datagrama del nivel inferior decide, en función de su dirección, si debe procesarlo y pasarlo al nivel superior, o bien encaminarlo hacia otra maquina.

### **Enlace**

Este nivel se limita a recibir datagramas del nivel superior (nivel de red) y transmitirlo al hardware de la red.

La interconexión de diferentes redes genera una red virtual en la que las máquinas se identifican mediante una dirección de red lógica. Sin embargo, a la hora de transmitir información por un medio físico se envía y se recibe información de direcciones físicas. Un diseño eficiente implica que una dirección lógica sea independiente de una dirección física, por lo tanto, es necesario un mecanismo que relacione las direcciones lógicas con las direcciones físicas.

## **1.2-SISTEMAS OPERATIVOS**

Debemos empezar por entender que es un sistema operativo, por esto vamos a definir a un sistema operativo como:

“Un programa que actúa como intermediario entre el usuario y el *hardware* de una computadora y su propósito es proporcionar un entorno en el cual el usuario pueda ejecutar programas. El objetivo principal de un sistema operativo es lograr que el sistema de computo se use de manera cómoda y el objetivo secundario es que el *hardware* de la computadora se emplee de manera eficiente.”<sup>1</sup>

Una definición más común es que el sistema operativo es el programa que se ejecuta todo el tiempo en la computadora, gestionando el tráfico de todos los procesos que se realizan en la computadora.

### **1.2.1-HISTORIA DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS**

Los Sistemas Operativos, han sufrido una serie de cambios revolucionarios llamados generaciones.

---

<sup>1</sup> James L. Peterson, Abraham Silberschatz (1991). *Sistemas Operativos, conceptos fundamentales*. Editorial Reverté

---

### **Generación Cero (década de 1940)<sup>2</sup>**

Las primeras computadoras no poseían sistemas operativos. Los usuarios tenían completo acceso al lenguaje de la máquina. Todas las instrucciones eran codificadas a mano.

### **Primera Generación (década de 1950)**

Los sistemas operativos de los años cincuenta fueron diseñados para hacer más fluida la transición entre trabajos. Antes de que los sistemas fueran diseñados, se perdía un tiempo considerable entre la terminación de un trabajo y el inicio del siguiente. Este fue el comienzo de los sistemas de procesamiento por lotes, donde los trabajos se reunían por grupos o lotes. Cuando el trabajo estaba en ejecución, este tenía control total de la máquina. Al terminar cada trabajo, el control era devuelto al sistema operativo, el cual limpiaba y leía e iniciaba el trabajo siguiente.

### **Segunda Generación (a mitad de la década de 1960)**

La característica de los sistemas operativos fue el desarrollo de los sistemas compartidos con multiprogramación, y los principios del multiprocesamiento. En los sistemas de multiprogramación, varios programas de usuario se encuentran al mismo tiempo en el almacenamiento principal, y el procesador se cambia rápidamente de un trabajo a otro. En los sistemas de multiprocesamiento se utilizan varios procesadores en un solo sistema computacional, con la finalidad de incrementar el poder de procesamiento de la máquina.

### **Tercera Generación (mitad de década 1960 a mitad década de 1970)**

Se inicia en 1964, con la introducción de la familia de computadoras Sistema/360 de IBM. Las computadoras de esta generación fueron diseñados como sistemas para usos generales. Casi siempre eran sistemas grandes, voluminosos, con el propósito de serlo todo para toda la gente. Eran sistemas de modos múltiples, algunas de ellas soportaban simultáneamente procesos por lotes, tiempo compartido, procesamiento de tiempo real y multiprocesamiento.

### **Cuarta Generación (mitad de década de 1970 en adelante)**

Los sistemas de la cuarta generación constituyen el estado actual de la tecnología.

---

<sup>2</sup> [www.Monografias.com](http://www.Monografias.com)

## 1.2.2-TIPOS DE SISTEMAS OPERATIVOS

Existen una gran cantidad de sistemas operativos, pero analizaremos los más usados como son:

- MS Windows
- UNIX

### 1.2.2.1-MS Windows

El 10 de Noviembre de 1983 Microsoft anunció la salida de Windows, un entorno operativo que extendía las capacidades de MS-DOS con una interfaz gráfica. Fue en Noviembre de 1985 cuando apareció en el mercado Windows 1.0 que posibilitó el uso de varias aplicaciones de forma simultánea de modo que el usuario podía cambiar entre ellas sin tener que cerrar y arrancar otra vez los programas, sin embargo las ventanas no podían superponerse, lo que limitaba su funcionalidad.

A finales de 1987 salió Windows 2.0, éste programa permitía la superposición de ventanas. Poco después apareció Windows 2.1, renombrada Windows 386, dado que se optimizó para el último microprocesador de Intel y sirvió para plantear las bases de Windows 3.0. En Mayo de 1990 apareció Windows 3.0 con mejoras significativas a las versiones anteriores. El gestor de iconos y de programas funcionaba mucho mejor y se había añadido un gestor de archivos Windows despegó en ese momento y catapultó a Microsoft a la cabeza mundial en informática.

En Abril de 1992 apareció Windows 3.1, más estable, con menos errores y con funcionalidad nueva, esta versión se convirtió inmediatamente en el sistema operativo preferente en el mercado.

En Julio de 1992 Microsoft anunció el desarrollo de Win32, el API de 32 bits para Windows NT y en Octubre de ese mismo año se lanzó el Windows para trabajo en grupo, que integraba capacidades de redes y trabajo compartido e incluía correo electrónico, organización de reuniones y sistemas para compartir archivos, impresoras, etc.

A finales de 1993 Microsoft presentó Windows para trabajo en grupo 3.11 con un soporte mejorado para NT y mayor estabilidad para el usuario. En Agosto de 1995 salió Windows 95, el programa que no requería la instalación de MS-DOS, tenía una interfaz totalmente diferente y una filosofía mucho más amigable con el usuario. En Julio de 1996 se lanzó NT 4.0 una versión mejorada del NT 3.51 con interfaz Windows 95, soporte adicional para dispositivos y algunos servicios de

---

servidor incorporados como Internet, incorporó entre otras mejoras una interfaz de usuario más avanzada, funciones de multitarea real, trabajo en red y capacidad para trabajar con 32 bits.

En Junio de 1998 aparece Windows 98, ofrece soporte para tablas de asignación de ficheros de 32 bits, y tecnologías de Internet.

Windows 2000 es más fiable y estable, permite el funcionamiento de la empresa digital e incorpora innovaciones relacionadas con Internet, y facilita la comunicación entre los usuarios de redes.

Windows XP es el sistema operativo enfocado a los usuarios. Se distribuye en 4 versiones diferentes: XP Home Edition, versión enfocada a los usuarios domésticos. XP Professional, enfocada a usuarios más avanzados y dos versiones especiales: XP Media Center Edition, especializada en tecnologías multimedia, y XP Tablet PC Edition, una versión exclusiva para la nueva generación de dispositivos Tablet PC.

### **1.2.2.2-UNIX**

Entre 1965 y 1969 los Laboratorios Bell de AT & T participaron junto con General Electric y el Instituto Tecnológico de Massachussets en el desarrollo del sistema Multics. Este sistema fue originalmente diseñado para operar en una computadora GE-645; sin embargo, el sistema era demasiado grande y complejo, por lo que se abandono.

De cualquier modo el grupo de investigadores de los Laboratorios Bell de AT & T que participó en el proyecto original, se propuso crear un sistema operativo que fuera lo suficientemente cómodo y rápido, además de facilitar la investigación y desarrollo de programas.

La primera implementación de UNIX se hizo en una maquina PDP-7 y se escribió en lenguaje ensamblador.

En 1972 se codifico el núcleo de UNIX en lenguaje C esto ayudo a hacer más portátil y comprensible al sistema.

El primer sistema UNIX en salir al mercado fue la versión cinco que apareció en 1975, sin embargo la versión oficial de UNIX fue la séptima, liberada en 1979.

La filosofía de UNIX se basa en la idea de que un sistema informático potente y complejo debe ser simple, general y extensible; esto proporciona importantes beneficios tanto para los usuarios como para los que desarrollan programas. Este sistema opera mediante archivos dentro de un modelo único que lo hace sumamente comprensible, ve de la misma manera los directorios, archivos ordinarios, dispositivos como impresoras, discos, teclados y terminales de pantalla.

Una característica única del sistema UNIX es la gran colección de órdenes o herramientas software que proporciona, estas herramientas son pequeños programas, cada uno diseñada para realizar una función específica y todos diseñados para operar juntos.

El sistema UNIX también posee las siguientes características:

- Código fuente abierto; el código fuente ha estado disponible a usuarios y programadores, esto ha conducido a la introducción de un amplio rango de características nuevas y de versiones personales que se ajustan a necesidades especiales, ya que el código es sencillo, modular y compacto, esto también ha fomentado la evolución del sistema UNIX.
- Herramientas y utilerías cooperativas; estas se pueden utilizar para realizar una gran variedad de trabajos, algunas son órdenes simples que se utilizan para llevar a cabo tareas específicas, otras herramientas y utilerías son realmente pequeños lenguajes de programación que se utilizan para construir guiones que resuelven sus propios problemas. Lo importante es que las herramientas están diseñadas para funcionar juntas como parte de una maquina o bloques de construcción.
- Capacidades multiusuario y multitareas; puede ser utilizado por computadoras con muchos usuarios o un único usuario. También puede ser utilizado para realizar varias tareas al mismo tiempo, ya sea por un usuario o por varios usuarios.
- Entorno excelente para redes; ofrece programas y facilidades que proporciona los servicios necesarios para construir aplicaciones basadas en red. Este sistema ha demostrado ser útil en computación cliente/servidor donde maquinas de una red, pueden ser al mismo tiempo cliente y servidor. Ha sido también el sistema básico para el desarrollo de los servicios de Internet y para el crecimiento de éste mismo.
- Portabilidad; Es un sistema mucho más fácil de portar a nuevas maquinas que otros sistemas operativos, es menos el trabajo para adaptarlo y ejecutarlo sobre máquinas nuevas. Esto se debe a que está escrito sobre un lenguaje de alto nivel que es C.

## 1.3-Seguridad

Con el incremento en el uso de Internet, la protección de la información se convierte en un factor crítico, sobre todo cuando es cada vez más sencillo encontrar herramientas que no requieran de un alto nivel de conocimiento técnico para explorar vulnerabilidades de los sistemas de información, las cuales pueden provocar pérdidas en la confidencialidad, integridad o disponibilidad, que repercute de manera directa o indirecta en pérdidas económicas.

El principio de seguridad se basa en mitigar el impacto de un ataque. Para lograrlo, es esencial saber contra qué o quiénes nos enfrentamos, y a su vez, medir el impacto real de una amenaza o vulnerabilidad de los diferentes activos, entendiendo como activo a software o hardware que mantiene o posee procesos y/o información crítica.

La seguridad en redes de cómputo se puede definir como un conjunto de recursos destinados a lograr que los activos de una organización sean confidenciales, íntegros, consistentes y disponibles a sus usuarios, autenticados por mecanismos de control.

Podemos definirlos como:

- **Confidencial:** La información debe ser leída por su propietario o por alguien explícitamente autorizado para hacerlo;
- **Íntegro:** La información no debe ser borrada ni modificada por alguien que carezca de autorización para hacerlo;
- **Consistente:** El sistema, al igual que los datos, debe comportarse como uno espera que lo hagan;
- **Disponible:** La información debe estar siempre disponible en el lugar y cantidad de tiempos requeridos;
- **Autenticado:** Únicamente deben ingresar al sistema personas autorizadas, siempre y cuando comprueben que son los usuarios legítimos que dicen ser;
- **Control de Acceso:** Debe conocerse en todo momento quién entra al sistema y de donde procede, así como los privilegios con los cuales ingresa;
- **Auditoria:** Se debe verificar que el esquema de seguridad implantado haya sido correctamente puesto y se debe verificar periódicamente que este sistema siga ejecutándose como se requería al momento de implantarse. Deben conocerse en cada momento las actividades dentro del sistema.

Es interesante observar que todos estamos conscientes de lo importante que es la seguridad pero pocas empresas invierten recursos en salvaguardar su información.

Veamos unos datos obtenidos en marzo del 2001 por la consultora Ernst & Young<sup>3</sup> sobre 273 empresas de distintos sectores de actividades y países:

- El 40% de las empresas estudiadas consideran como un problema grave la seguridad informática;
- El “gasto” en seguridad informática oscila entre el 4% y el 10% del gasto total informático;
- El 83% de las empresas reconoce no haber emprendido nunca acciones legales después de un ataque;
- El 72% se muestra reacia a admitir que sus sistemas han sido saboteados;
- El 79% cree que existen mayores probabilidades de sufrir un ataque informático del exterior;
- El 80% manifestó no haber experimentado un ataque por intrusión durante el año anterior; pero solo el 33% indicó su capacidad para la detección de dichos ataques;
- Solo el 39% hace uso de software y hardware de seguridad y el 20% de este total hace uso avanzado de estas herramientas

Es mucho más fácil, hacer un sistema más seguro si la seguridad se ha incorporado desde el principio al diseño del sistema.

### **1.3.1-Seguridad física**

La seguridad física es uno de los aspectos más olvidados a la hora del diseño de un sistema. Si bien, algunos de los aspectos de seguridad física no podemos controlarlos como son los fenómenos naturales, si podemos tener medidas de contingencia.

Solemos preocuparnos por los aspectos, lógicos dejando en un segundo plano los físicos sin percatarnos que para un atacante es más fácil lograr tomar y copiar información de las salas de cómputo, o simplemente bajar los interruptores eléctricos que intentar acceder vía lógica a la misma.

---

<sup>3</sup> “Encuesta de Seguridad Informática 2001”. Marzo 2001. <http://www.ey.com>

---

Es muy importante ser consciente que por más que nuestra empresa sea la más segura desde el punto de vista de ataques externos (hackers, virus, ataques, etc.); la seguridad de la misma será nula si no se ha previsto como combatir un incendio o cualquier otro tipo de desastre natural y no tener presente políticas claras de recuperación.

Así, la Seguridad Física consiste en la “aplicación de barreras físicas y procedimientos de control, como medidas de prevención y contramedidas ante amenazas a los recursos e información confidencial”.<sup>4</sup> Se refiere a los controles y mecanismos de seguridad dentro y alrededor del centro de cómputo, así como los medios de acceso remoto al y desde el mismo; implementados para proteger el hardware y medios de almacenamiento de datos.

Las principales amenazas que se prevén en Seguridad Física son:

### **1. Incendios**

El fuego es una de las principales amenazas contra la seguridad. Es considerado el enemigo número uno de las computadoras ya que puede destruir fácilmente los archivos de información y programas.

Para reducir los riesgos de un incendio debemos:

1. El área en la que se encuentran las computadoras debe estar en un lugar que no sea combustible o inflamable;
2. El área en la que se encuentran las computadoras no debe situarse encima, debajo o adyacente a áreas donde se procesen fabriquen o almacenen materiales inflamable, gases tóxico o sustancias radioactivas;
3. No debe estar permitido fumar, etc;
4. La temperatura no debe sobrepasar los 18° C y el límite de humedad no debe superar el 65% para evitar el deterioro;
5. Deben instalarse extintores.

### **2-Terremotos**

Estos fenómenos sísmicos pueden ser tan poco intensos que solamente instrumentos muy sensibles los detectan o tan intensos que causan la destrucción de edificios y hasta la pérdida de vidas humanas.

---

<sup>4</sup> HUERTA, Antonio Villalón. “Seguridad en Unix y Redes”.

---

### **3-Instalación eléctrica**

Trabajar con computadoras implica trabajar con electricidad. Por lo tanto esta es una de las principales áreas a considerar en la seguridad física:

- Las subidas y caídas de tensión;
- El ruido;
- El cableado:
  - Interferencia;
  - Cortes o roturas de cables;
  - Daños normales con el uso;
- Sistemas de aire acondicionado.

Se debe proveer un sistema de ventilación y aire acondicionado dedicado al cuarto de computadoras.

### **4-Acciones hostiles**

- Robo: Las computadoras y sus diferentes periféricos pueden ser sustraídos de la empresa, así como copias del software o información.
- Sabotaje: Es tan simple como pasar un imán por los medios de almacenamiento de la información y esta desaparece.

### **5-Control de accesos**

1. Debe tomar en cuenta no solo la identificación del personal, sino también asociarla a la apertura o cerramiento de puertas, permitir o negar accesos a personas o vehículos.
2. Ya se trate de actos naturales, errores u omisiones humanas y actos intencionales, cada riesgo debería ser atacado de las siguientes maneras:
3. Minimizando la posibilidad de su ocurrencia;
  - a. Reduciendo al mínimo el perjuicio producido, si no ha podido evitarse que ocurriera;
  - b. Diseño de métodos para la más rápida recuperación de los daños experimentados;
  - c. Corrección de las medidas de seguridad en función de la experiencia recogida.

## 6-Plan de contingencia

1. Pese a todas las medidas de seguridad puede ocurrir un desastre, por tanto, es necesario que el Plan de Contingencias incluya un Plan de Recuperación de Desastres, el cual tendrá como objetivo, restaurar el Servicio de Cómputo en forma rápida, eficiente y con el menor costo y pérdidas posibles. Si bien, es cierto que se pueden presentar diferentes niveles de daños, también se hace necesario presuponer que el daño ha sido total, con la finalidad de tener un Plan de Contingencias lo más completo y global posible.

### 1.3.2-Seguridad lógica

Luego de ver como nuestro sistema puede verse afectado por la falta de seguridad física, es importante recalcar que la mayoría de los daños que puede sufrir un centro de cómputo no será sobre los medios físicos sino contra información por él almacenada y procesada.

La evolución de la computación y de las comunicaciones en las últimas décadas. Ha hecho más accesibles a los sistemas informáticos. Y ha incrementado los riesgos vinculados a la seguridad.

Como ya se ha mencionado, el activo más importante que se posee es la información, y por lo tanto deben existir técnicas, más allá de la seguridad física que la aseguren. Estas técnicas las brinda la Seguridad Lógica consiste en la “aplicación de barreras y procedimientos que resguarden el acceso a los datos y sólo se permita acceder a ellos a las personas autorizadas para hacerlo”.

Los delitos cometidos utilizando la computadora han crecido en tamaño, forma y variedad.

Podríamos citar los siguientes puntos:

1. Restringir el acceso a los programas y archivos;
2. Asegurar que los operadores puedan trabajar sin una supervisión minuciosa y no puedan modificar los programas ni los archivos que no correspondan;
3. Asegurar que se estén utilizando los datos, archivos y programas correctos en y por el procedimiento correcto;
4. Que la información transmitida sea recibida por el destinatario al cual ha sido enviada y no a otro;

5. Que la información recibida sea la misma que ha sido transmitida;
6. Que existan sistemas alternativos secundarios de transmisión entre diferentes puntos;
7. Que se disponga de pasos alternativos de emergencia para la transmisión de información.

### **1-Controles de acceso**

Lo fundamental para la seguridad interna es controlar el acceso a los datos almacenados.

Los derechos de acceso más comunes son:

1. Acceso de lectura;
2. Acceso de escritura;
3. Acceso de ejecución.

### **2-Identificación y autenticación**

Se denomina IDENTIFICACIÓN al momento en que el usuario se da a conocer en el sistema; y AUTENTICACIÓN a la verificación que realiza el sistema sobre esta identificación.

El esquema más común de autenticación es la protección por contraseña, el usuario elige una palabra clave, la memoriza, la teclea para ser admitido en el sistema computarizado; La clave no debe desplegarse en pantalla ni aparecer impresa.

La protección por contraseña tiene ciertas desventajas si no se utilizan criterios adecuados para elegirlos.

### **3-Cifrado de datos**

El uso creciente de las redes de computadoras y la importancia del tráfico cruzado hace necesario proteger a los datos.

La criptografía es el uso de la transformación de datos para hacerlos incomprensibles a todos, excepto a los usuarios a quienes están destinados; El problema de la autenticación trata sobre cómo evitar que un oponente:

1. Modifique una transmisión.
2. Le introduzca datos falsos.

### **4-Criptoanálisis**

Es el proceso de intentar regenerar el texto simple a partir del texto cifrado, pero desconociendo la clave de cifrado.

## **5-Hacker**

Un atacante principal en la seguridad lógica son los hackers.

El termino hacker no siempre ha tenido una connotación negativa, más bien era una palabra que se refería a alguien persistente, que trataba de desentrañar las cosas y averiguar cómo funcionaban, refiriéndose a la computación. Como resultado de esta reputación y debido a que la mayoría de quienes se dedicaban a esa actividad eran genios de la computación y aparte de aplicar sus conocimientos para el aprovechamiento de la Organización también empezaron a querer aplicar esos mismos conocimientos pero para otros fines, por eso el término hacker adquirió una connotación negativa; En los tiempos actuales se conoce como un hacker a una persona que valiéndose de sus conocimientos en computación entra a un sistema donde no esta autorizado y hace modificaciones al mismo.

Se ha analizado el comportamiento de un hacker buscando saber por qué actúan así y que los impulsa a ello, los estudios se dirigen principalmente a los siguientes aspectos:

1. Por retos propios;
2. Por venganza;
3. Reconocimiento;
4. Beneficio económico;
5. Investigar o conocer un sistema;
6. Diversión.

## **6-Virus informático**

El virus informático es un programa elaborado intencionadamente, que se introduce y se transmite a través de archivos o de la red, causando diversos tipos de daños a los sistemas computarizados.

En la actualidad existen cientos de virus, que se transmiten por Internet, siendo ésta la principal fuente de contagio.

## **7-Firewalls**

El firewall es un software que se instala en una computadora la cual es el intermediario entre la red local y la red externa.

Los firewalls trabajan por medio de proxies los cuales al recibir una petición de parte de una IP para realizar un servicio, este Proxy revisa un archivo llamado tabla de permisos y verifica que la IP tenga ese permiso de realizar el servicio requerido, si no es así, simplemente se le niega el servicio y no podrá hacer uso de este. También hay firewalls de filtrado de paquetes los cuales hacen lo mismo solo que viene un paquete de datos (frame) haciendo la petición, un software examina la cabecera de los paquetes según van pasando y decide de acuerdo a los

---

comandos que contenga la aceptación, redirección o negación de los mismos.

## **8-Usuarios**

1. Nunca compartir sus claves con otras personas;
2. No deben dar permiso a otros usuarios para que usen sus cuentas;
3. No dejar sus sesiones abiertas en sus máquinas cuando no están en su lugar físicamente, se debe activar el protector de pantalla que pida su password;
4. Sus claves deben ser cambiadas periódicamente;
5. Las claves deben diseñarse con terminologías que no sean palabras de diccionario o datos personales del usuario, estas deben ser palabras no definidas en diccionarios y deben contener caracteres especiales;
6. Nadie debe intentar introducirse en cuentas o directorios donde no tienen permisos para ello.

### **1.3.3-Políticas de seguridad**

Las políticas de seguridad son el conjunto de leyes, reglas y prácticas que regulan la manera de dirigir, proteger y distribuir los recursos físicos y lógicos de la Organización para llevar a cabo los objetivos de seguridad informática dentro de la misma, de manera que se garantiza que la información manejada dentro y fuera del sistema central, de la Organización cuente con los elementos necesarios para asegurar su protección contra alteración, divulgación, malversación o negación de accesos no autorizados.

Así una política de seguridad es la declaración formal de las reglas por medio de las cuales se dará acceso a los recursos computacionales de la organización con sus respectivos privilegios (lectura, escritura, modificación, supresión, ejecución, exportación, etc.)

Por medio de las políticas se podrán definir los derechos y obligaciones del personal, además de definir las sanciones que se aplicaran en caso de que estas no sean respetadas.

Los elementos mas importantes que deben contener las políticas de seguridad son:

- Alcance de las políticas, incluyendo facilidades, sistemas y personal sobre las cuales aplica;
- Objetivos de la política y descripción clara de los elementos involucrados en su definición;
- Responsabilidades por cada uno de los servicios y recursos informáticos a todos los niveles de la Organización;
- Definición de violaciones a estas políticas y sus consecuencias;
- Responsabilidades de los usuarios con respecto a la información a la que cada uno tiene acceso;
- Explicar las razones de las tomas de decisiones, es decir, porque el cuidado de los servicios o recursos de información es prioritario;
- Definir postura(permisiva o prohibitiva);
- Revisiones periódicas;
- Mínimos privilegios;
- Separación de deberes;
- Auditoría;
- Plan de contingencia.

Las políticas deben ser:

- Escritas;
- Dadas a conocer;
- Ser comprendidas por el usuario;
- Firmadas por los usuarios;
- Implementadas;
- Respetadas y;
- Actualizadas.

# **CAPÍTULO 2**

“PANORAMA GENERAL DE LA EMPRESA”

## **2.1-Historia**

La empresa FLUMONT tiene sus inicios en los años de 1990, trabajando en proyectos de instalación y servicio, fue fundada por el Sr. Aurelio Chávez. Desde entonces se han tenido avances en el desarrollo de la empresa.

En 1990 se fundada la empresa como sociedad anónima y se tienen como clientes iniciales a grupo CEMEX, posadas de México y fiesta americana dentro de lo que es el servicio de mantenimiento preventivo.

En 1991 se logra tener el contrato de servicio a sociedad de autores y compositores de la música.

En 1993 se obtiene un contrato para brindar servicio de mantenimiento a la Universidad Iberoamericana en sus cocinas del departamento de extensión universitaria.

Se obtiene un contrato con banca Serfin para el servicio a los equipos de aire acondicionado de sus oficinas.

En 1994 se remodelan las oficinas del grupo posadas donde se hace la instalación del aire acondicionado.

En 1995 se logra un contrato con Fiesta Americana para remodelar su sistema de aire acondicionado de neumático a eléctrico en todas las habitaciones del hotel en 20 pisos.

En 1996 se obtiene el contrato con grupo Cinemex para dar servicio a sus fábricas de hielo en todos los cines.

Se obtiene un contrato para instalar el aire acondicionado al hotel Fiesta Inn en Puebla donde se instalo el aire acondicionado a todo el hotel.

En 1997 se obtiene un contrato para hacer la remodelación en CEMEX san Antonio, donde se instala el aire acondicionado en los edificios que se construyeron.

Grupo CEMEX asigna por la labor de la empresa proveedor número uno, lo que significa ser la primera opción para el grupo en cuestión a aire acondicionado.

1998 se remodela el salón Versailles del hotel Fiesta Americana al cual se le instaló el aire acondicionado.

En 1999 se obtiene un contrato para hacer la instalación de aire acondicionado a unos salones de eventos.

En 2001 se obtiene un contrato para instalar el aire acondicionado en el gimnasio del hotel.

En 2002 se obtiene el contrato para remodelar los restaurantes del hotel Meliá, y se instala el aire acondicionado.

En 2003 se obtiene un contrato para remodelar oficinas de Fiesta Americana a través de la constructora Wallrook y se instala el aire acondicionado.

## **2.2-Organigrama**

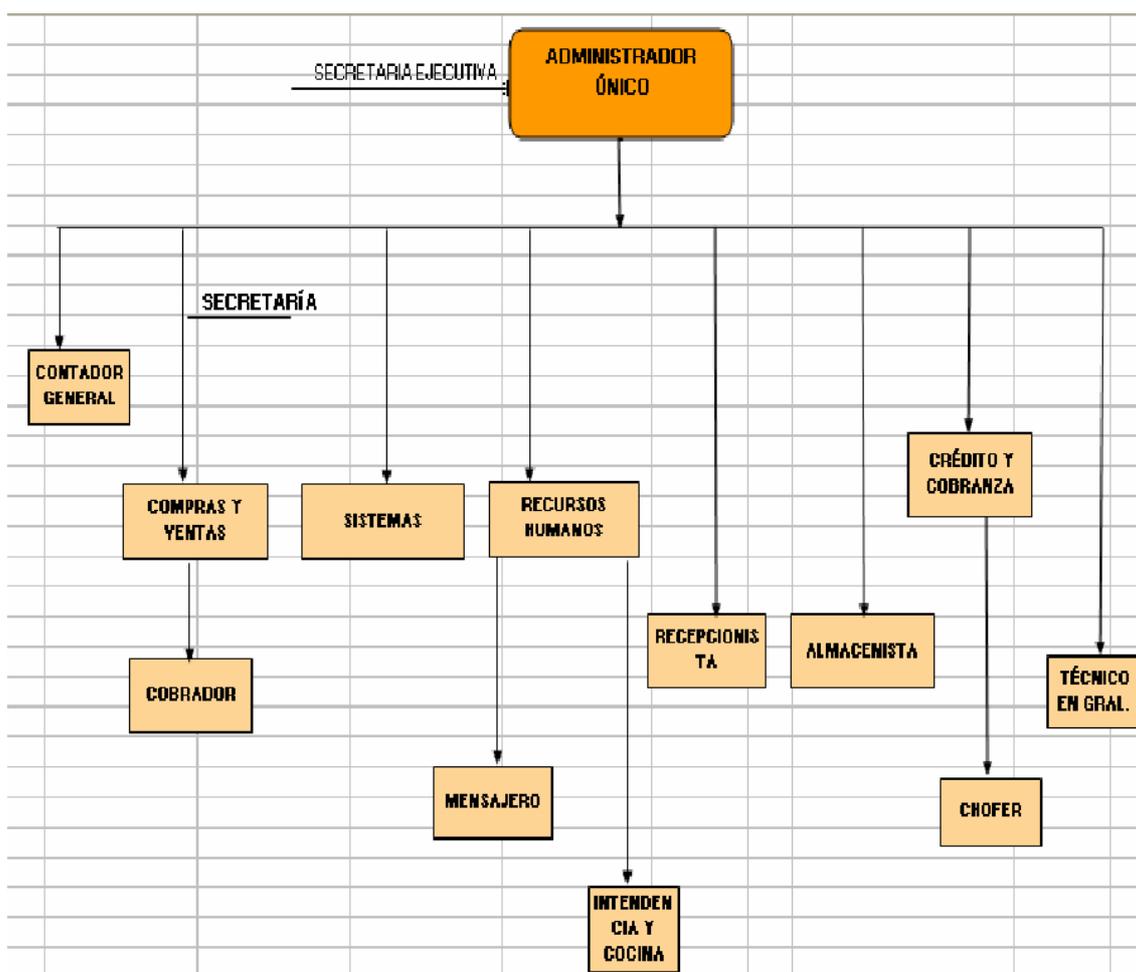
La empresa FLUMONT fue formada para dar servicio de refrigeración y aire acondicionado, esta constituida como una sociedad anónima de capital variable con administrador único, cuenta con el siguiente organigrama ver figura 2.1 (Organigrama):

Nombre del Puesto	Descripción del Puesto
Técnico en General	Tiene los conocimientos técnicos suficientes como para hacerse cargo del mantenimiento general de los equipos.
Almacenista	Es el trabajador que controla las entradas y salidas de materiales, productos, mercancías u otros artículos que se manejen en la bodega o almacén del que es responsable, vigila el orden de las mercancías en los casilleros, supervisa o hace las entregas de material solicitado.
Mensajero	Se encarga de recoger o entregar correspondencia, puede llevar a cabo labores simples de oficina.
Intendencia y Cocinera	Se encarga de labores simples de limpieza.- auxiliándose para ello de los artículos necesarios, y con la herramienta apropiada. Prepara la cocina y la comida de los empleados.
Chofer	Es el trabajador que opera una camioneta para el transporte de carga en general. Verifica el funcionamiento del vehículo y lo conduce hasta el lugar donde recoge la carga, opera la camioneta hasta su destino donde vigila la entrega de la carga. este trabajador deberá tener el tipo de licencia que requieren las disposiciones legales vigentes en la zona.
Recepcionista	Es el trabajador que recibe a las personas que llegan a un establecimiento, se entera de lo que desea el visitante, le proporciona la información requerida, lo anuncia y/o conduce ante la persona indicada. Atiende las llamadas telefónicas, toma y pasa recados.
Secretaria	Es el trabajador que apoya a sus superiores y transcribe documentos con fidelidad, ortografía y limpieza.
Secretaria Ejecutiva	Además del manejo completo del puesto de secretaria debe saber y hablar inglés en un 60%.
Compras y Ventas	Es el responsable de surtir al almacén de los productos que le hayan sido solicitado, verificando que efectivamente sean artículos necesarios, y que se realicen las adquisiciones con la mayor ventaja que sea posible y que el producto sea de la calidad requerida. Así como de supervisar las ventas hechas por la empresa. Recaba pedidos, y cotiza precios con los distintos proveedores, para elegir el lugar adecuado donde comprar. Así como realiza labor de venta de los productos y la mano de obra ofrecida por la empresa.
Cobrador	Se encarga de realizar la cobranza del día de acuerdo al vencimiento del crédito otorgado a los clientes o al pago de contado.
Crédito y Cobranza	En base a la información proporcionada por el departamento de ventas, lleva el control del saldo de clientes, estableciendo para ello estados de cuenta por cliente.
Sistemas	Es el responsable del correcto funcionamiento de las computadoras, impresoras, etc. Así como de su

	mantenimiento correctivo y Preventivo.
Recursos Humanos	Es el responsable de establecer planes y programas en relación con el personal de la empresa, que en su caso pueden ser para premiar, incentivar, etc. Así mismo se encarga de proveer del personal adecuado a los distintos departamentos.
Contador General	Supervisa que registren las transacciones financieras de la empresa en los libros diario y mayor; verifica y clasifica pagos, cobranzas, ventas, cheques, letras, pagares, facturas, compras depreciaciones, calculo de impuestos, costos nominas y otros documentos.
Director General o Administrador Único	Es el órgano de administración; actúa en nombre de la sociedad, mediante poder notarial y es responsable solidario de las aportaciones hechas por los socios, de los requisitos legales y estatutarios con respecto a los dividendos que se paguen a los accionistas.

Figura 2.1 Organigrama

El Diagrama del Organigrama se muestra en la siguiente figura 2.2 (Diagrama).



## 2.3-Servicio

- Prestación del servicio al cliente cuando lo ofrece la empresa

La prestación del servicio que la empresa tiene con sus clientes potenciales, que son Posadas de México, Grupo Cemex y Cinemex, se lleva a cabo de la siguiente forma: se realizan visitas periódicas al menos una vez al mes y se ofrece el servicio a los clientes, el cual consiste en la venta e instalación de equipo de refrigeración o aire acondicionado a sus instalaciones o de reparación a sus equipos.

Si en la visita el cliente acepta el servicio, la empresa se compromete a enviar un presupuesto del trabajo. El tiempo en que se hace el presupuesto varía de acuerdo al tipo de cotización, pero este no rebasa los tres días.

Si el cliente acepta el presupuesto, nos envía una orden de compra o de autorización, entonces FLUMONT procede a programar el trabajo.

En la programación del trabajo es en donde se asigna a la persona(s) que tiene la capacidad de realizar el trabajo, se adquiere el material o equipo necesario y se pide un permiso para empezar a laborar, todo el procedimiento después de la autorización se hace verbalmente.

En el momento de recibir la orden de compra por parte del cliente la dirección manda una orden al almacén de esta manera se informa que ya se autorizó un trabajo para así requerir el equipo y materiales que se van a utilizar, si el almacén no lo tiene lo solicita al departamento de compras el cual se encarga de adquirir todo el material o equipo y es llevado al almacén donde se inventaría para que se hagan los registros de entrada o salida.

Una vez que ya se tiene el material solicitado se le avisa al supervisor, para que este a su vez avise al personal designado, y este pase al almacén a solicitar su material o equipo. Dado el material se le da también una hoja de salida del material, en la cual se registra el nombre a quien se le está entregando el material, la fecha, el lugar donde se va el material, así como la descripción y cantidad del material. Mismo que se registra en la computadora donde se lleva un control.

Una vez que se tiene todo se envía a la gente al área de trabajo.

Se instala o repara el equipo y esto puede variar de uno a tres días de acuerdo al tipo de trabajo que se realiza pues puede ser desde un simple cambio de refacciones, hasta colocar equipos grandes en función del volumen de trabajo se determina el tiempo de labor que se puede medir un poco de la siguiente manera:

- Cambio de refacción varia de una hora hasta cinco días
- Reparación de equipos varia desde una hora hasta un promedio de diez días
- Instalación de equipo varia en un promedio de dos días hasta 3 meses

Cuando se termina un trabajo, el personal enviado, tiene que realizar un reporte del trabajo que hicieron, el cual firma la persona que recibe el trabajo ya terminado.

Se da una garantía de un mes a partir de concluido el trabajo.

- Mantenimiento preventivo:

El mantenimiento preventivo consiste en lavar los condensadores y evaporadores, estos pueden variar según los modelos pero en general se hace el mismo trabajo, se aplica liquido desincrustante para quitar todas las impurezas que contiene el serpentín se enjuaga con agua y el motor se protege con un plástico o cartón a fin de que no le llegue agua, se lubrican los motores se cambian filtros de aire o se lavan ya que algunos son reutilizables y se colocan nuevamente, se verifican las partes eléctricas tales como platinos motores y fusibles de los tableros y por ultimo se regulan los controles de temperatura a fin de que los equipos trabajen con los parámetros que el cliente requiere.

- Mantenimiento correctivo:

Aquí la mano de obra necesariamente la hace un mecánico en refrigeración, que tiene los conocimientos necesario para determinar una falla, este mecánico generalmente atiende un reporte por parte del cliente revisa el equipo, una vez que lo revisa determina la falla que tiene el equipo si en ese momento lo puede reparar lo hace, si se necesitan refacciones se solicitan y una vez teniendo la pieza se cambia y se deja operando el equipo.

## **2.4-Infraestructura**

La empresa cuenta con las oficinas generales ubicadas en jicote 151 col. Sto. Domingo. Con una superficie de  $70m^2$ . Se encuentra dividido de la siguiente manera:

### **Primer Nivel:**

Cuenta con el comedor de empleados y Estacionamiento.

### **Segundo Nivel:**

Se encuentran las oficinas Administrativas con los siguientes departamentos: Recepción, Contabilidad, Sistemas, Gerencia Administrativa Operativa, Crédito, Dirección General y el taller donde se realizan reparaciones.

# **CAPÍTULO 3**

“CABLEADO ESTRUCTURADO”

### **3.1-Introducción**

En el mundo de los negocios actuales, tan competitivos, las empresas deben mejorar sus comunicaciones interiores y exteriores para mantener su crecimiento en el mercado. La productividad es clave en la mejora de la rentabilidad, pero ¿cómo podemos mejorar las comunicaciones y aumentar la productividad? Pueden ayudarnos las aplicaciones avanzadas, como la tecnología Intranet, e Internet, imágenes, programas multimedia y vídeo. Estas tecnologías cambiantes exigen cada vez más a la red de una empresa.

La seguridad de la red de área local es uno de los factores más importantes que cualquier administrador o instalador de red debe considerar.

Por otra parte, son frecuentes los cambios que se deben realizar en las instalaciones de red, especialmente en el cableado, debido a la evolución de los equipos y a las necesidades de los usuarios de la red. Esto nos lleva a tener en cuenta otro factor importante; la flexibilidad.

Por tanto, un sistema de cableado bien diseñado debe tener estas dos cualidades: Seguridad y flexibilidad. A estos parámetros se le pueden añadir otros, desde el punto de vista del diseño de la red, como son el costo económico, la facilidad de instalación, etc.

### **3.2-Definición de un Sistema de Cableado Estructurado**

El concepto de cableado estructurado es tender cables de señal en un edificio de manera tal que cualquier servicio de voz, datos, vídeo, audio, tráfico de Internet, seguridad, control y monitoreo este disponible desde y hacia cualquier roseta de conexión del edificio. Esto es posible distribuyendo cada servicio a través del edificio por medio de un cableado estructurado estándar con cables de cobre o fibra óptica. Esta infraestructura es diseñada, o estructurada para

maximizar la velocidad, eficiencia y seguridad de la red. Ninguna inversión en tecnología dura más que el sistema de cableado, que es la base sobre la cuál las demás tecnologías operarán.

Diseñados para facilitar los frecuentes cambios y ampliaciones, los sistemas de cableado estructurado son los cimientos sobre los que se construyen las modernas redes de información. A pesar de los constantes cambios que un negocio debe afrontar día a día, el sistema de cableado estructurado puede aliviar las interrupciones en el trabajo y las caídas de la red debidas a la reestructuración de las oficinas. Ningún otro componente de la red tiene un ciclo de vida tan largo, por ello merece una atención tan especial.

Del mismo modo que el intercambio de información es vital para una empresa, el sistema de cableado es la vida de la red. Con una infraestructura de cableado flexible, el sistema de cableado estructurado soporta multitud de aplicaciones de voz, datos y vídeo independientemente del fabricante de las mismas. No importa cuanto llegará a crecer la red a lo largo de su ciclo de vida, un cableado fiable y flexible se adaptará a las crecientes necesidades futuras.

En muchas ocasiones, las empresas con tal de ahorrar dinero toman a la ligera el cableado de su empresa y aprueban que el eléctrico (o cualquier persona) haga la instalación de todo el cableado sin importar los antecedentes.

Existen empresas que desconocen totalmente la forma en que está diseñado su cableado estructurado. La única persona que sabe un poco sobre su diseño es el administrador de la red, pero cuando esta se va de la empresa y surgen problemas, nadie sabe cómo solucionarlos debido a que no existe una memoria técnica en donde se especifique el tipo de red, sus componentes, el lugar por donde viajan los cables, etcétera.

### **3.2.1-Ventajas de un Sistema de Cableado estructurado**

- Un sistema de cableado estructurado es un diseño de arquitectura abierta ya que es independiente de la información que se trasmite a través de él. También es confiable porque está diseñado con una topología de estrella, la que en caso de un daño o desconexión, se limitan sólo a la parte o sección dañada, y no afecta al resto de la red.
- Se gastan recursos en una sola estructura de cableado, y no en varias (como en los edificios con cableado convencional).
- En casos de actualización o cambios en los sistemas empresariales, sólo se cambian los módulos y no todos los cables de la estructura del edificio.
- Se evita romper paredes para cambiar circuitos o cables, lo que además, provoca cierres temporales o incomodidades en el lugar de trabajo.
- Un sistema de cableado estructurado permite mover personal de un lugar a otro, o agregar servicios a ser transportados por la red sin la necesidad de incurrir en altos costos de recableado. La única manera de lograr esto, es tender los cables del edificio con más rosetas de conexión que las que serán usadas en un momento determinado.
- Económico.- El elevado coste de una instalación completa de cableado hace que se eviten los cambios en la medida de lo posible. A menudo se requiere la modificación de los tendidos eléctricos, una nueva proyección de obras en el edificio, etc. Mientras que los componentes de software (sistemas operativos de red, instalaciones de software en los clientes, etc.) son fácilmente actualizables, los componentes físicos exigen bastantes cambios.

### 3.2.2-Componentes de un Sistema de Cableado Estructurado

ELEMENTO
Cableado Horizontal
Cableado del Backbone (vertical)
Cableado de Telecomunicaciones
Cuarto de Equipo
Cuarto de Entrada de Servicios
Sistemas de Puesta a Tierra y Punteado

#### 3.2.2.1-Cableado Horizontal

El cableado horizontal incorpora el sistema de cableado que se extiende desde el área de trabajo de telecomunicaciones hasta el cuarto de telecomunicaciones.

El cableado horizontal consiste de dos elementos básicos:

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

El cableado horizontal incluye:

- Las salidas (cajas/placas/conectores) de telecomunicaciones en el área de trabajo. En Inglés: Work Area Outlets (WAO).
- Cables y conectores de transición instalados entre las salidas del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones.
- Paneles de empate (patch) y cables de empate utilizados para configurar las conexiones de cableado horizontal en el cuarto de telecomunicaciones.

### **Consideraciones de diseño:**

Los costos en materiales, mano de obra e interrupción de labores al hacer cambios en el cableado horizontal pueden ser muy altos. Para evitar estos costos, el cableado horizontal debe ser capaz de manejar una amplia gama de aplicaciones de usuario. La distribución horizontal debe ser diseñada para facilitar el mantenimiento y la relocalización de áreas de trabajo.

El cableado horizontal deberá diseñarse para ser capaz de manejar diversas aplicaciones de usuario incluyendo:

- Comunicaciones de voz (teléfono).
- Comunicaciones de datos.
- Redes de área local.

El diseñador también debe considerar incorporar otros sistemas de información del edificio (por ejemplo; otros sistemas, tales como, televisión por cable, control ambiental, seguridad, audio, alarmas y sonido) al seleccionar y diseñar el cableado horizontal.

### **Distancia del cable:**

La distancia horizontal máxima es de **90 metros** independiente del cable utilizado. Esta es la distancia desde el área de trabajo de telecomunicaciones, hasta el cuarto de telecomunicaciones. Al establecer la distancia máxima se hace la previsión de **10 metros**

---

**adicionales** para la distancia combinada de cables de empate (**3 metros**) y cables utilizados para conectar equipo en el área de trabajo de telecomunicaciones y el cuarto de telecomunicaciones.

### **Tipos de cable:**

Los tres tipos de cable reconocidos por ANSI/TIA/EIA-568-A para distribución horizontal son:

1. Par trenzado, cuatro pares, sin blindaje (UTP) de 100 ohmios, 22/24 AWG
2. Par trenzado, dos pares, con blindaje (STP) de 150 ohmios, 22 AWG
3. Fibra óptica, dos fibras, multimodo 62.5/125 mm

El cable a utilizar por excelencia es el par trenzado sin blindaje UTP de cuatro pares categoría 5. El cable coaxial de 50 ohmios se acepta pero no se recomienda en instalaciones nuevas.

### **Salidas de área de trabajo:**

Los ductos a las salidas del área de trabajo (work area outlet, WAO) deben prever la capacidad de manejar tres cables. Las salidas de área de trabajo deben contar con un mínimo de dos conectores. Uno de los conectores debe ser del tipo RJ-45 bajo el código de colores de cableado T568A (recomendado) o T568B.

### **Evitando de interferencia electromagnética:**

A la hora de establecer la ruta del cableado de los closets de alambrado a los nodos es una consideración primordial evitar el paso del cable por los siguientes dispositivos:

- Motores eléctricos grandes o transformadores (mínimo 1.2 metros);
- Cables de corriente alterna;

- Mínimo 13 cm. para cables con 2KVA o menos;
- Mínimo 30 cm. para cables de 2KVA a 5KVA;
- Mínimo 91cm. para cables con mas de 5KVA;
- Luces fluorescentes y balastos (mínimo 12 centímetros). El ducto debe ir perpendicular a las luces fluorescentes y cables o ductos eléctricos;
- Intercomunicadores (mínimo 12 cms);
- Equipo de soldadura;
- Aires acondicionados, ventiladores, calentadores (mínimo 1.2 metros);
- Otras fuentes de interferencia electromagnética y de radio frecuencia.

### **3.2.2.2-Cableado del backbone (VERTICAL)**

El cableado vertical (o de "backbone") es el que interconecta los distintos armarios de comunicaciones. Éstos pueden estar situados en plantas o habitaciones distintas de un mismo edificio o incluso en edificios colindantes. En el cableado vertical es usual utilizar fibra óptica o cable UTP, aunque en algunos casos se puede usar cable coaxial.

La topología que se usa es en estrella existiendo un panel de distribución central al que se conectan los paneles de distribución horizontal. Entre ellos puede existir un panel intermedio, pero sólo uno.

En el cableado vertical están incluidos los cables del "backbone", los mecanismos en los paneles principales e intermedios, los latiguillos usados para el parcheo, los mecanismos que terminan el cableado vertical en los armarios de distribución horizontal.

### **3.2.2.3-Cuarto de telecomunicaciones**

Área en un edificio utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de telecomunicaciones, la cual

no debe ser compartida con instalaciones eléctricas que nos sean de telecomunicaciones. Debe ser capaz de albergar equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado.

**Diseño** depende de:

- El tamaño del edificio;
- El espacio de piso a servir;
- Las necesidades de los ocupantes;
- Los servicios de telecomunicaciones a utilizarse.

**Cantidad**

- Debe de haber un mínimo de un CT(Cuarto de Telecomunicaciones) por edificio- de preferencia uno por piso, no existe un máximo

**Altura**

La altura mínima recomendada del cielo raso es de 2.6 metros

**Ductos**

El número y tamaño de los ductos utilizados para acceder al cuarto de telecomunicaciones varía con respecto a la cantidad de áreas de trabajo, sin embargo se recomienda por lo menos tres ductos para la distribución del cable del backbone

**Puertas**

La(s) puerta(s) de acceso deben(n) ser de apertura completa, con llave y de menos de 91 centímetros de ancho y 2 metros de alto.

La puerta debe ser removible y abrir hacia fuera (o lado a lado). La puerta debe abrir al ras del piso y no debe tener postes centrales

**Polvo y electricidad estática**

Se debe evitar el polvo y la electricidad estática utilizando piso de concreto, loza o similar (no utilizar alfombra).

De ser posible, aplicar tratamiento especial a las paredes pisos y cielos para minimizar el polvo y la electricidad estática

### **Control ambiental**

En cuartos que no tienen equipo electrónico la temperatura del cuarto de telecomunicaciones debe mantenerse continuamente (24 horas al día, 365 días al año) entre 10 y 35 grados centígrados. La humedad relativa debe mantenerse menor a 85%. Debe haber un cambio de aire por hora.

En cuartos que tienen equipo electrónico la temperatura del cuarto de telecomunicaciones debe mantenerse continuamente (24 horas al día, 365 días al año) entre 18 y 24 grados centígrados. La humedad, relativa debe mantenerse entre 30% y 55%. Debe de haber un cambio de aire por hora.

### **Techo falso**

Se debe evitar el uso de techos falsos en los cuartos de telecomunicaciones

### **Prevención de Inundaciones**

Los cuartos de telecomunicaciones deben estar libres de cualquier amenaza de inundación.

No debe haber tubería de agua pasando por (sobre o alrededor) del cuarto de telecomunicaciones

De haber riesgo de ingreso de agua, se debe proporcionar drenaje de piso.

De haber regaderas contra incendio, se debe tener disponibilidad para drenar un goteo potencial de las regaderas

### **Pisos**

Los pisos de los cuartos de telecomunicaciones deben soportar una carga de 2.4 kPa<sup>3</sup><sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Kpa Unidad de presión 1kg/cm<sup>2</sup> = 100 Kpa

## **Iluminación**

Se debe proporcionar un mínimo equivalente a 540 lux, medida a un metro del piso terminado. La iluminación debe estar a un mínimo de 2.6 metros del piso terminado. Las paredes deben estar pintadas en un color claro para mejorar la iluminación. Se recomienda el uso de luces de emergencia

## **Localización**

Se recomienda localizar el cuarto de telecomunicaciones lo más cerca posible del centro del área a servir con el propósito de mantener la distancia horizontal del cable promedio

## **Potencia**

Debe haber tomacorrientes suficientes para alimentar los dispositivos a instalarse

Considerar alimentación eléctrica de emergencia con activación automática

Deseable instalar un panel de control eléctrico dedicado para el cuarto de telecomunicaciones. La alimentación específica de los dispositivos electrónicos se podrá hacer con UPS (Unidad de emergencia ininterrumpible).

## **Seguridad**

Se debe mantener el cuarto de telecomunicaciones con llave en todo momento. Se deben asignar llaves al personal que esté en el edificio durante las horas de operación

Se debe mantener el cuarto de telecomunicaciones limpio y ordenado

## **Requisitos de tamaño**

Debe haber al menos un cuarto de telecomunicaciones o cuarto de equipo por piso y por áreas que no excedan los 1000 metros cuadrados. Instalaciones pequeñas podrán utilizar un solo cuarto de telecomunicaciones si la distancia máxima de 90 metros no excede

## **Disposición de equipos**

Los racks deben de contar con al menos 82 centímetros, de espacio de trabajo libre alrededor (al frente y detrás) de los equipos y paneles de telecomunicaciones. La distancia de 82 cm. Se debe medir a partir de la superficie mas salida del rack

## **Paredes**

Al menos dos de las paredes del cuarto deben tener laminas de plywood4 A-C de 20 milímetros de 2.4 metros de alto. Las paredes deben ser suficientemente rígidas para soportar equipo. Las paredes deben ser pintadas con pintura resistente al fuego, lavable, mate y de color claro.

## **Estándares relacionados**

Estándar ANSI/TIA/EIA-568-A de Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales

Estándar ANSI/TIA/EIA-569 de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales

Estándar ANSI/TIA/EIA-606 de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales

Estándar ANSI/TIA/EIA-607 de Requerimientos de Puesta a Tierra y Puenteado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales

### **3.2.2.4-Cuarto de Equipo**

Espacio centralizado de uso específico para equipo de telecomunicaciones.

Se consideran distintos de los cuartos de telecomunicaciones por la naturaleza, costo, tamaño y/o complejidad del equipo que contienen, aunque varias o todas las funciones de un cuarto de telecomunicaciones pueden ser proporcionadas por un cuarto de

equipo, por lo cual todo edificio debe contener un cuarto de telecomunicaciones o cuarto de equipo.

Los requerimientos del cuarto de equipo se especifican en los estándares ANSI/TIA/EIA-568-A y ANSI/TIA/EIA-569 (ver tema de Normas)

### **3.2.2.5-Cuarto de Entrada de Servicio**

Consiste en la entrada de los servicios de telecomunicaciones al edificio, incluyendo el punto de entrada a través de la pared y continuando hasta el cuarto o espacio de entrada.

El cuarto de entrada puede incorporar el backbone que conecta a otros edificios en situaciones de campus.

Los requerimientos del cuarto de equipo se especifican en los estándares ANSI/TIA/EIA-568-A y ANSI/TIA/EIA-569 (ver tema de Normas)

### **3.2.2.6-Sistemas de puesta a tierra y puenteado**

El sistema de puesta a tierra y puenteado establecido en el estándar ANSI/TIA/EIA-607 (ver tema de Normas) es un componente importante de cualquier sistema de cableado estructurado moderno. El sistema de puesta a tierra de telecomunicaciones se debe unir al sistema de puesta a tierra del edificio.

### 3.2.3- Tipos de cableado estructurado

Los cableados estructurados se dividen por categorías y por tipo de materiales que se utilizan.

Categoría	Topologías	Velocidad Máxima de transferencia	Distancias Máximas entre repetidores por norma	Requerimientos mínimos de materiales posibles a utilizar
<b>Categoría 3</b>	Voz (telefonía)  Arcnet-2Mb  Ethernet 10 Mb	10 Mb	100 mts	Cables y conectores coaxiales o cable y conectores UTP de menos de 100MHz
<b>Categoría 5</b>	Inferiores y Fast Ethernet	100 Mb	90 mts + 10 mts. En Patch cords.	Cable UTP y conectores  Categoría 5 de menos de 100 a 150 MHz.
<b>Categoría 5e</b>	Inferiores y ATM	165Mb	90 mts + 10 mts. En Patch cords.	Cable UTP/FTP y conectores  Categoría 5e de 150-300 MHz
<b>Categoría 6</b>	Inferiores y Gigabit Ethernet	1000Mb	90 mts + 10 mts. En Patch cords con cable de colores Cat. 6  1Km. En Fibra Multimodo  2Km. En Fibra Monomodo	Cable de cobre y conectores  Categoría 6 y/o fibra óptica

### 3.3-Normas

Al ser el cableado estructurado un conjunto de cables y conectores, sus componentes, diseño y técnicas de instalación deben de cumplir con una norma que de servicio a cualquier tipo de red local de datos, voz y otros sistemas de comunicaciones, sin la necesidad de recurrir a un único proveedor de equipos y programas.

#### 3.3.1-Organizaciones

**ANSI-** Instituto Estadounidense de Estándares Nacionales. ANSI ha servido en calidad de administrador y coordinador en el sistema de estandarización voluntaria del sector privado de los Estados Unidos durante más de 80 años.

**EIA-** Asociación de las Industrias Electrónicas. Organización estadounidense de comercio que se especializa en el desarrollo de estándares para las características eléctricas.

**IEEE-** Instituto de Ingenieros Electricistas y de Electrónica. Una Organización Estadounidense para Ingeniería Eléctrica la mas importante autoridad en áreas técnicas que van desde telecomunicaciones hasta el espacio aéreo y la electrónica de consumo.

**ISO-** Organización Internacional de estándares. Una organización internacional de estándares no lucrativa cuya membresía no incluye a organizaciones de estándares de las naciones participantes

**TIA-** Asociación de la Industria de Telecomunicaciones. Una organización de comercio norteamericana que se especializa en el desarrollo de estándares para cableados de telecomunicaciones y sus estructuras de soporte.

### **3.3.2-Estándares de Cableados**

El principal objetivo de los estándares de cableado es permitir en los diversos fabricantes las habilidades para construir equipos y componentes que puedan interoperar en un medio ambiente estándar de construcción de cableado. También proporcionan los lineamientos para la plantación, diseño e instalación de sistemas de cableado dentro de un edificio. Los estándares proporcionan:

- Lineamientos para la planeación, diseño para la instalación de sistemas de cableado en edificios comerciales.
- Conectividad de sistema abierto
- Compatibilidad de retroceso en categorías de más bajo desempeño
- Simplifica movimientos, adicciones y cambios
- Brinda referencia común del diseño
- Permite modificaciones en bases fijas instaladas
- Disminuye costos de diseño e instalación

## **Principales Estándares para el Cableado Estructurado**

### **3.3.2.1-Estándar ANSI/TIA/EIA-568-A**

Documento principal que regula todo lo concerniente a sistemas de cableado estructurado para edificios comerciales.

El propósito de la norma EIA/TIA 568-A se describe en el documento de la siguiente forma:

"Esta norma especifica un sistema de cableado de telecomunicaciones genérico para edificios comerciales que soportará un ambiente multiproducto y multifabricante. También proporciona directivas para el diseño de productos de telecomunicaciones para empresas comerciales.

El propósito de esta norma es permitir la planeación e instalación de cableado de edificios comerciales con muy poco conocimiento de los productos de telecomunicaciones que serán instalados con posterioridad.

La norma EIA/TIA 568-A especifica los requerimientos mínimos para el cableado de establecimientos comerciales de oficinas. Se hacen recomendaciones para:

- La topología;
- La distancia máxima de los cables;
- El rendimiento de los componentes;
- La toma y los conectores de telecomunicaciones.

Se pretende que el cableado de telecomunicaciones especificado soporte varios tipos de edificios y aplicaciones de usuario. Se asume que los edificios tienen las siguientes características:

- Una distancia entre ellos de hasta 3 km;
- Un espacio de oficinas de hasta 1,000,000 m<sup>2</sup>;
- Una población de hasta 50,000 usuarios individuales.

Las aplicaciones que emplean el sistema de cableado de telecomunicaciones incluyen, pero no están limitadas a:

- Voz;
- Datos;
- Texto;
- Video;
- Imágenes.

La vida útil de los sistemas de cableado de telecomunicaciones especificados por esta norma debe ser mayor de 10 años

### **3.3.2.2-Estándar ANSI/TIA/EIA-568-B**

De Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales

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

- Establece un estándar de cableado de telecomunicaciones para que soporte un ambiente no propietario (multiproveedor o sistema abierto);
- Facilita la planeación e instalación de un sistema de cableado estructurado en organizaciones comerciales;
- Establece el desempeño y criterios técnicos para diferentes sistemas de cableados.

Especifica los siguientes puntos:

- Recomendaciones de topologías y distancias;
- Parámetros de los medios los cuales determinan el desempeño;
- Asignaciones de pines de conectores para asegurar la interconectividad;
- El tiempo de vida de un sistema de cableado para telecomunicaciones es de 10 años.

### **3.3.2.3-Estándar ANSI/TIA/EIA-569**

Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales

Este estándar reconoce tres conceptos fundamentales relacionados con telecomunicaciones y edificios:

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

Este estándar dice que para que un edificio que de exitosamente diseñado es necesario que el diseño de las telecomunicaciones se incorporen durante la fase preliminar del diseño arquitectónico.

### **3.3.2.4-Estándar ANSI/TIA/EIA-569-A-1**

#### Canales Visibles

Sistemas de canales visibles:

- Pueden contener salidas para el área de trabajo;
- Consisten en bases cubiertas, accesorios asociados y equipo;
- Pueden ser de un solo canal o bien de canales múltiples;
- No deberá forzar el doblaje del radio más de 25mm (1 pulgada) bajo condiciones de máximo llenado;
- Se instalan comúnmente en los muros, en los frisos interiores, guardillas o a la altura del techo, o subiendo verticalmente;
- Pueden emplearse como un sistema de distribución dentro y entre las habitaciones.

Por la planeación de vías de acceso, el máximo llenado en una vía de acceso deberá ser del 40%. Se permite un llenado máximo del 60% para acomodar adiciones que no han sido planeadas después de la instalación inicial.

Las bases cubiertas y divisores de metal para vías de acceso deberán unirse o conectarse a tierra conforme a las leyes aplicables y a ANSI/TIA/EIA-607.

### **3.3.2.5-Estándar ANSI/TIA/EIA-569-A-2**

#### Vías de Acceso y espacios para muebles

Sistemas de canaletas visibles:

- El máximo llenado en una vía de acceso deberá ser del 40%. Se permite un llenado máximo del 60% para acomodar adiciones que no han sido planeadas después de la instalación inicial;
- El mobiliario que se use para cableado de telecomunicaciones deberá brindar un área de interconexión (recta) mínima vía de acceso de 9.5 cm<sup>2</sup> (1.50 pulgadas cuadradas);
- El área de interconexión tiene dimensiones típicas de cable y un llenado de vía de acceso del 33%.

### **3.3.2.6-Estándar ANSI/TIA/EIA-569-A-3**

#### Pisos de Acceso

Los sistemas de acceso a pisos consisten en paneles modulares de piso sostenidos por pedestales, un ensamblaje de pedestales y largueros, o un pedestal integral y panel de piso.

Dos clases de piso para acceder:

- Pisos de altura estándar;
- Pisos de bajo perfil (no recomendados para espacio de distribución).

Cada clase de altura de piso puede tener una o más de las siguientes estructuras de soportes:

- Sistemas de largueros o ensartadotes;
- Sistemas que se sostienen por si mismos;
- Sistemas esquineros;
- Sistemas integrales.

La distancia máxima para vías de acceso de cable bajo un piso de acceso deberá ser de 20mm (0.75 pulgadas) de la parte baja del panel de acceso hacia la losa o piso original.

Cuando se emplea en el medio ambiente del cuarto de equipo de comunicaciones, la altura mínima de piso terminado, deberá ser de 300mm (12 pulgadas) y no deberá ser menor a los 150mm (6 pulgadas)

Un método de organización física para las más importantes vías de cableado deberá ser proporcionando:

- Rutas dedicadas;
- Distribución de las vías de acceso;
- Sistemas de zonas de distribución;
- Bandeja de cables.

### **3.3.2.7-Estándar ANSI/TIA/EIA-569-A-4**

#### Accesorios con varillas ensartadoras

Trata acerca de los aparatos con varillas ensartadotas. Una varilla ensartadora es un instrumento que permite, la penetración ensartada de cables de telecomunicaciones o energía o ambos en pisos de concreto por encima de la graduación o en plataformas de

acero, mientras se conserva la integridad en control de incendios del piso:

- Clases de varilla ensartadota;
- De un solo servicio;
- Empotrada;
- De pedestal / elevada / estela / monumentos.

### **3.3.2.8-Estándar ANSI/TIA/EIA-606**

De Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales

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

Áreas de la administración de las telecomunicaciones:

- Terminaciones;
- Medios;
- Vías de acceso;
- Espacios;
- Uniones / conexiones a tierra.

Para este estándar deberán utilizarse:

- Identificadores:
  - Nombres asignados en los elementos en la infraestructura de telecomunicaciones;
  - Los identificadores empleados para acceder registros de la misma clase deberán ser únicos;
  - Los identificadores codificados designan al elemento y proporcionan información acerca del mismo.
- Un sistema típico de administración que incluye:
  - Etiquetas;
  - Dibujos;
  - Ordenes de trabajo;
  - Registros;
  - Reportes.

- Cables idénticos en el mismo empalme deberán administrarse como un solo cable;
- Cada cable horizontal deberá ser etiquetado en ambos extremos;
- Los accesorios para terminado que contienen una o mas posiciones de terminado (es decir, jack de panel de parcheo) podrán administrarse como una posición de terminado;
- Un identificador único deberá marcarse en cada unidad de accesorio para terminado o en su etiqueta;
- Las terminaciones de estación podrán etiquetarse en la placa frontal, caja o el conector en sí;
- Las etiquetas pueden ser adhesivas, las etiquetas deberán cumplir con los requisitos sobre legibilidad, deterioro y adhesión.

### **3.3.2.9-Estándar ANSI/TIA/EIA-607**

De Requerimientos de Puesta a Tierra y Punteado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales

Permite la planeación, diseño e instalación de los sistemas de conexión a tierra para telecomunicaciones dentro de un edificio, con o sin conocimiento previo de los sistemas de telecomunicaciones que serán instalados subsecuentemente.

La infraestructura de conexión a tierra y unión en telecomunicaciones se origina en una conexión hacia la tierra del equipo de servicio (energía) y se extiende a través del edificio esta comprende cinco componentes principales:

- Conector de unión para telecomunicaciones;
- Barra conductora principal de conexión a tierra para telecomunicaciones (TMGB);
- Barra conductora de conexión a tierra para telecomunicaciones (TGB);
- Cable central de unión para telecomunicaciones (TTB);
- Cable central de unión de interconexión hacia el conductor de unión para telecomunicaciones (TBBIBC).

Otros componentes incluyen:

- Cuarto de equipo de telecomunicaciones;

- Cable y terminaciones para telecomunicaciones;
- Entrada de telecomunicaciones en las instalaciones;
- Cuarto de telecomunicaciones;
- Vías de acceso para interconexión de cables.

Este estándar especifica los requerimientos para:

- Vías de acceso de unión y conexión, protectores de cable, conductores y accesorios en los cuartos de telecomunicaciones, equipo y las instalaciones a la entrada;
- Todos los conectores de unión deberán ser aislados y de cobre.

### **3.4-Tipos de cables**

Los diferentes sistemas de cableado ofrecen distintas características de funcionamiento, por ello, una de las primeras decisiones que se enfrentan cuando se planea o desarrolla un sistema de cableado estructurado, es el tipo de medio a utilizar. Esta elección depende de las aplicaciones y de los servicios que se espera que una red proporcione.

En términos generales los diversos medios de transmisión se pueden evaluar atendiendo a los siguientes factores:

- Tipo de conductor utilizado;
- Velocidad máximas que pueden proporcionar (ancho de banda);
- Distancias máximas que pueden ofrecer;
- Inmunidad frente a las interferencias electromagnéticas;
- Facilidad de instalación;
- Costo;
- Capacidad de soportar diferentes tecnologías de nivel de enlace.

Así mismo debe considerarse la incorporación de otros sistemas de información del edificio (sistemas de televisión por cable, control ambiental, seguridad, audio, alarmas y sonido). Esto permitirá la migración hacia aplicaciones de redes más rápidas sin necesidad de realizar costosas actualizaciones del sistema.

### 3.4.1-Cable coaxial

El cable coaxial consiste de un núcleo sólido de cobre rodeado por un aislante, una combinación de blindaje y alambre de tierra y alguna otra cubierta protectora. El cable coaxial no interfiere con señales externas y puede transportar de forma eficiente señales en un gran ancho de banda con menor atenuación que un cable normal. Pero tiene una limitación fundamental: atenúa las altas frecuencias.

Por lo tanto, podemos decir que el coaxial tiene una limitación para transportar señales de alta frecuencia en largas distancias ya que a partir de una cierta distancia el ruido superará a la señal. Esto obliga a usar amplificadores, que introducen ruido y aumenta el costo de la red.

Consiste, básicamente, en un hilo de cobre rodeado por un recubrimiento de aislante que a su vez esta recubierto por una malla de alambre. Todo el conjunto está envuelto por un recubrimiento aislante exterior.

Se suele suministrar en distintos diámetros, a mayor diámetro mayor capacidad de datos, pero también mayor costo. Los conectores resultan más caros y por tanto la terminación de los cables hace que los costos de instalación sean superiores. El cable coaxial tiene la ventaja de ser muy resistente a interferencias, comparado con el par trenzado, y por lo tanto, permite mayores distancias entre dispositivos.

Entre ambos conductores existe un aislamiento de polietileno compacto o espumoso, denominado dieléctrico. Finalmente, y de forma externa, existe una capa aislante compuesta por PVC o Policloruro de Vinilo ver figura 3.1 (cable coaxial)

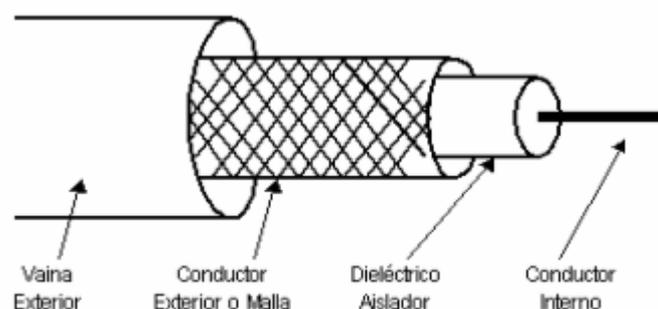


Figura 3.1 (cable coaxial)

Lo interesante del cable coaxial es su amplia difusión en diferentes tipos de redes de transmisión de datos, no solamente en computación, sino también en telefonía y especialmente en televisión por cable.

Existen distintos tipos de cables coaxiales, entre los que destacan los siguientes:

- Cable estándar Ethernet, de tipo especial conforme a las normas IEEE 802.3 10 base5. Se denomina también cable coaxial “grueso”, y tiene una impedancia de 50 ohmios. El conector que utiliza es del tipo “N”.
- Cable coaxial Ethernet delgado, denominado también RG-58, con una impedancia de 50 ohmios. El conector utilizado es del tipo “BNC”.
- Cable coaxial del tipo RG-62, con una impedancia de 93 ohmios. Es el cable estándar utilizado en la gama de equipos 3270 de IBM, y también en la red
- Cable coaxial del tipo RG-59, con una impedancia de 75 ohmios. Este tipo de cable lo utiliza en versión doble, la red WANGNET, y dispone de conectores DNC y TNC.
- Cable coaxial grueso, es el más utilizado en LAN en un principio y que aún hoy sigue usándose en determinadas circunstancias.
- Cable coaxial delgado, este surgió como alternativa al cable anterior, al ser barato y fácil de instalar, sin embargo sus propiedades de transmisión ( pérdidas en empalmes y conexiones, distancia máxima de enlace, etc. )

### **3.4.2-Cable UTP (Unshielded twisted pair; Par trenzado sin blindar).**

Es el soporte físico más utilizado en las redes LAN, pues es económico y su instalación a bajo costo y sencilla. Por él se pueden efectuar transmisiones digitales (datos) o analógicas (voz). Consiste en un mazo de conductores de cobre (protegido cada conductor por un dieléctrico), que están trenzados de dos en dos para evitar al máximo la Diafonía. Un cable de par trenzado puede tener pocos o muchos pares; en aplicaciones de datos lo

normal es que tengan 4 pares. Uno de sus inconvenientes es la alta sensibilidad que presenta ante interferencias electromagnéticas.

En Noviembre de 1991, la EIA (Electronics Industries Association) publicó un documento titulado “Boletín de sistemas técnicos especificaciones adicionales para cables de par trenzado sin apantallar”, documento TSB-36. En dicho documento se dan las diferentes especificaciones divididas por “categorías” de cable UTP ( Unshielded Twisted Pair ). También se describen las técnicas empleadas para medir dichas especificaciones por ejemplo, se definen la categoría 3 hasta 16 Mhz, la categoría 4 hasta 20 Mhz. categoría 5, hasta 100 Mhz. categoría 5e, hasta 150 Mhz. y categoría 6 a 250Mhz.

El cable de par trenzado sin blindaje UTP se clasifica según su categoría. Este cable UTP permite la transmisión de grandes volúmenes de información. Estas propiedades están dadas por varios factores: el cobre con que está fabricado el conductor, el material de recubrimiento, tanto de cada conductor como del cable total y finalmente en trenzado de cada par. Estas características hacen que el cable no requiera de blindaje para mantener la señal limpia y estable ver figura 3.2 (cable UTP)”



Figura 3.2 “cable UTP”

## **Categorías del cable UTP**

Una categoría de cableado es un conjunto de parámetros de transmisión que garantizan un ancho de banda determinado en un canal de comunicaciones de cable de par trenzado.

Dentro del cableado estructurado las categorías más comunes son:

## **UTP categoría 1**

La primera categoría responde al cable UTP Categoría 1, especialmente diseñado para redes telefónicas, el clásico cable empleado en teléfonos y dentro de las compañías telefónicas.

## **UTP categoría 2**

El cable UTP Categoría 2 es también empleado para transmisión de voz y datos hasta 4Mbps

## **UTP categoría 3**

La categoría 3 define los parámetros de transmisión hasta 16 MHz. Los cables de categoría 3 están hechos con conductores calibre 24 AWG y tienen una impedancia característica de 100 W. Entre las principales aplicaciones de los cables de categoría 3 encontramos: voz, Ethernet, Token Ring y velocidad de hasta 10 Mbps

## **UTP categoría 4**

El cable UTP Categoría 4 hasta 20 Mhz. tiene la capacidad de soportar comunicaciones en redes de computadoras a velocidades de 20Mbps.

## **UTP categoría 5**

Un verdadero estándar actual dentro de las redes LAN particularmente, con la capacidad de sostener comunicaciones a 100Mbps. Lo interesante de este último modelo es la capacidad de compatibilidad que tiene contra los tipos anteriores. Sintéticamente los cables UTP se pueden catalogar en una de dos clases básicas: los destinados a comunicaciones de voz, y los dedicados a comunicaciones de datos en redes de computadoras.

Los cables de categoría 5 están hechos con conductores calibre 24 AWG y tienen una impedancia característica de 100 W.

Entre las principales aplicaciones de los cables de categoría 5 encontramos: voz, Ethernet 10Base-T, Token Ring, Fast Ethernet 100Base-TX, ATM 155 Mbps, ATM 622 Mbps y Gigabit Ethernet.

## **UTP categoría 6**

El cable UTP Categoría 6 tiene la capacidad de soportar comunicaciones en redes de computadoras a velocidades de 1Gbps con un ancho de banda de 250 Mhz para Ethernet, y 622 Mbps con un ancho de banda de 155 Mhz en ATM

## **UTP categoría 7**

El cable UTP Categoría 7 con un ancho de banda de 600 Mhz. Debe poder soporta Gigabit Ethernet

El cable está compuesto internamente por un conductor que es de alambre electrolítico recocido, de tipo circular, aislado por una capa de polietileno coloreado. Debajo del aislante coloreado existe otra capa de aislante también de polietileno, que contiene en su composición una sustancia antioxidante para evitar la corrosión del cable. El conducto solo tiene un diámetro de aproximadamente medio milímetro, y más, el aislante el diámetro puede superar el milímetro.

Sin embargo es importante aclarar que habitualmente este tipo de cable no se maneja por unidades, sino por pares y grupos de pares, paquete conocido como cable multipar. Todos los cables del multipar están trenzados entre sí con el objeto de mejorar la resistencia de todo el grupo hacia diferentes tipos de interferencia electromagnética externa. Por esta razón surge la necesidad de poder definir colores para los mismos que permitan al final de cada grupo de cables conocer cuál cable va con cual otro. Los colores del aislante están normalizados a fin de su manipulación por grandes cantidades.

Los cables una vez fabricados unitariamente y aislados, se trenzan de a pares de acuerdo al color de cada uno de ellos, y a partir de la normalización de los mismos según se muestra en la figura 3.3 (estandarización de colores).

Así estos se vuelven a unir a otros, formando estructuras mayores: los pares se agrupan en subgrupos, los subgrupos se agrupan en grupos, los grupos se agrupan en superunidades, y las superunidades se agrupan en el denominado.

Nº PAR	Color Conductor N° 1	Color Conductor N° 2	Código de colores
1	Blanco	Azul	Par 1  Azul
2	Blanco	Anaranjado	Par 2  Naranja
3	Blanco	Verde	Par 3  Verde
4	Blanco	Marrón	Par 4  Café
5	Blanco	Gris Oscuro	
6	Rojo	Azul	

Figura 3.3 “Estandarización de colores”

## Blindaje exterior de cable

Todo el conjunto o cable se recubre con una cinta de material aislante, resistente a la humedad. Se aplica la cinta al cable de forma helicoidal o longitudinal. Adicionalmente, el cable es cubierto por polietileno laminado (compuesto por una parte de aluminio)  
 El cable UTP se puede utilizar en ambientes que no presenten altos índices de ruidos, siempre debe ir en ductos metálicos o tubería

## Par trenzado blindado STP (Shielded Twisted Pair)

Formado por una capa exterior plástica aislante y una capa interior de papel metálico dentro de la cual se sitúan normalmente cuatro pares de cables, trenzados par a par, con revestimientos plásticos de diferentes colores para su identificación. Combina las técnicas de blindaje, cancelación y trenzado de cables.

STP brinda mayor protección contra todos los tipos de interferencia externa, pero es más caro que el cable de par trenzado no blindado.

A diferencia del cable coaxial, el blindaje en el STP no forma parte del circuito de datos y por lo tanto debe estar conectado a tierra en ambos extremos. Si la tierra no está bien realizada, el STP puede transformarse en una fuente de problemas, ya que permite que el blindaje actúe como si fuera antena, absorbiendo las señales eléctricas de los demás hilos del cable y de las fuentes de ruido que provienen del exterior del cable.

No es posible realizar tendidos de cable STP tan largos como con otros medios de red, siendo la longitud máxima de cable

recomendada de unos 100 metros y su rendimiento suele ser de 10-100 MBps.

Para la conexión de los cables STP a los diferentes dispositivos de red se usan unos conectores específicos de nominados conectores STP similares a los RJ-45.

### 3.4.3-Fibra Óptica

Se utiliza en los últimos años, cada vez más como soporte físico en las redes locales y públicas. De todas formas su costo sigue siendo demasiado elevado para que se utilice de forma generalizada. En la actualidad se utiliza principalmente para conexiones entre edificios. Está compuesta por un hilo de vidrio (fibra óptica), envuelto por una capa de algodón y un revestimiento de plástico. Es necesaria la existencia de un dispositivo activo que convierta las señales eléctricas en luz y viceversa.

Las ventajas de la fibra óptica residen en la resistencia total que ofrece a interferencias electromagnéticas, en ser un soporte físico muy ligero y, sobre todo, que ofrecen distancias más largas de transmisión que los anteriores soportes. Sus inconvenientes se encuentran en el costo (sobre todo en los acopladores) y en que los conectores son muy complejos.

Existen tres tipos de fibra óptica:

1.- **F.O. multimodo con salto de índice.** La fibra óptica está compuesta por dos estructuras que tienen índices de refracción distintos. La señal de longitud de onda no visible por el ojo humano se propaga por reflexión. Así se consigue un ancho de banda de 100 Mhz.

2.- **F.O. multimodo con índice gradual.** El índice de refracción aumenta proporcionalmente a la distancia radial respecto al eje de la fibra óptica. Es la fibra más utilizada y proporciona un ancho de banda de 1 GHz.

3.- **F.O. monomodo.** Sólo se propagan los rayos paralelos al eje de la fibra óptica, consiguiendo el rendimiento máximo en concreto un ancho de banda de 50 GHz figura 3.4 (fibra óptica).



Figura 3.4 (fibra óptica).

## Recomendaciones

La norma ANSI/EIA/TIA 568-A hace las siguientes recomendaciones para la fibra óptica empleada en los sistemas de distribución de cable horizontal:

- El cable de fibra óptica consistirá de, al menos, dos fibras ópticas multimodo.
- El cable será capaz de soportar aplicaciones con un ancho de banda mayor a 1 GHz hasta los 90 m especificados para el cableado horizontal.
- La fibra óptica multimodo deberá ser de índice gradual con un diámetro nominal de 62.5/125 mm para el núcleo y la cubierta.
- Las especificaciones mecánicas y ambientales para el cable de fibra óptica deberán concordar con la norma ANSI/ICEA-S-83-596 Fiber Optic Premise Distribution Cable.

## Cable de fibra óptica para backbone

### Recomendaciones

La norma ANSI/EIA/TIA 568-A hace las siguientes recomendaciones para la fibra óptica empleada en los sistemas de distribución de cable para backbone:

- El cable de fibra óptica consistirá de fibra óptica multimodo y/o monomodo.
- Los cables de fibra óptica están típicamente agrupados en unidades de 6 o 12 fibras cada uno.
- Las fibras individuales y los grupos de fibras deben ser identificables de acuerdo a la norma ANSI/EIA/TIA 598.
- El cable debe contener una cubierta metálica y uno o más niveles de material dieléctrico aplicados alrededor del núcleo.
- Los parámetros de rendimiento de la transmisión para el cable backbone de fibra óptica multimodo son los mismos que los especificados para el horizontal.
- Las especificaciones mecánicas y ambientales para el cable de fibra óptica deberán concordar con la norma ANSI/ICEA-S-83-596 para el cable interior y con la norma ANSI/ICEA-S-83-640 para el cable exterior.

# **CAPÍTULO 4**

## **“ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS DE LA EMPRESA”**

## 4.1 Introducción

La base de una red alámbrica es el cableado estructurado, ya que es por donde se va a desplazar todo el flujo de ésta. Por ello es importante conocer cuales son las necesidades de cada caso para lograr una instalación eficiente.

En los capítulos anteriores abarcamos los conceptos necesarios para proceder al análisis de los requerimientos para el diseño del cableado estructurado de la Empresa:

FLUMONT que cuenta con las oficinas generales ubicadas en calle Jicote número 151 col. Sto. Domingo.

Para esto utilizare la herramienta llamada BPwin;

## 4.2 Herramienta BPwin

BPwin (Business Process Windows) es una herramienta CASE (Computer Aided Software Engineer) se basa en la metodología IDEF (Integration Definition for Function Modeling)

Estos modelos consisten en una serie de diagramas jerárquicos junto con unos textos y referencias cruzadas entre ambos que se representan mediante rectángulos o cajas (actividades) y una serie de flechas. Ver (figura 4.1) Diagrama IDEF.

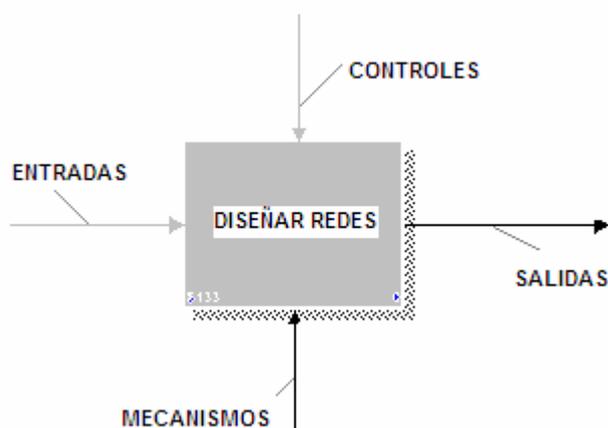


Figura 4.1 “Diagrama IDEF”

Las cajas que contienen una muesca del lado superior derecho significa que no tienen nivel de detalle (o hijos). Ver (figura 4.2). Diagrama IDEF con muesca

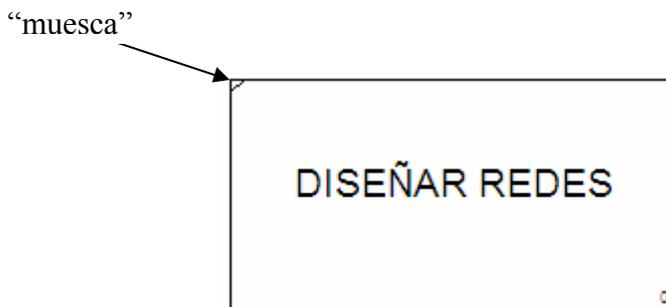


Figura 4.2 “Diagrama IDEF con muesca”

### Cajas (Procesos o actividades)

El nombre de la caja siempre debe ser un verbo o una frase verbal que sea descriptiva de la función que la caja representa. La forma de la caja siempre debe ser rectangular con las esquinas rectas formando ángulos de 90° y del suficiente tamaño para albergar el nombre de la función. Ver (figura 4.3) Diagrama Caja IDEF.

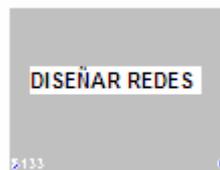


Figura 4.3 “Diagrama Caja IDEF”

### Flechas

Las flechas siempre deben contener segmentos rectos que formen ángulos de 90°. No se permiten trazos oblicuos. Ver (figura 4.4) Tipos de flechas. Y se dividen en:

- 1) Inputs (insumos);
- 2) Outputs (resultados conseguidos en el proceso);
- 3) Controles (controles en los procesos);
- 4) Mecanismos (recursos para la realización de tareas).

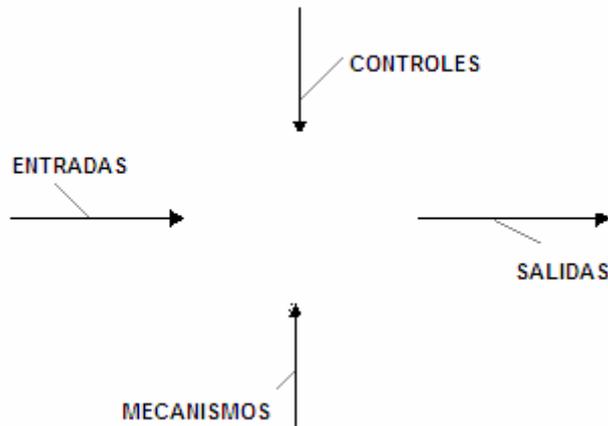


Figura 4.4 “Tipos de Flechas”

Uno de los aspectos de IDEF más importantes es que va introduciendo gradualmente más y más niveles de detalle a través de la estructura del modelo. Ver (figura 4.5) Diagrama IDEF con 1 nivel de detalle.

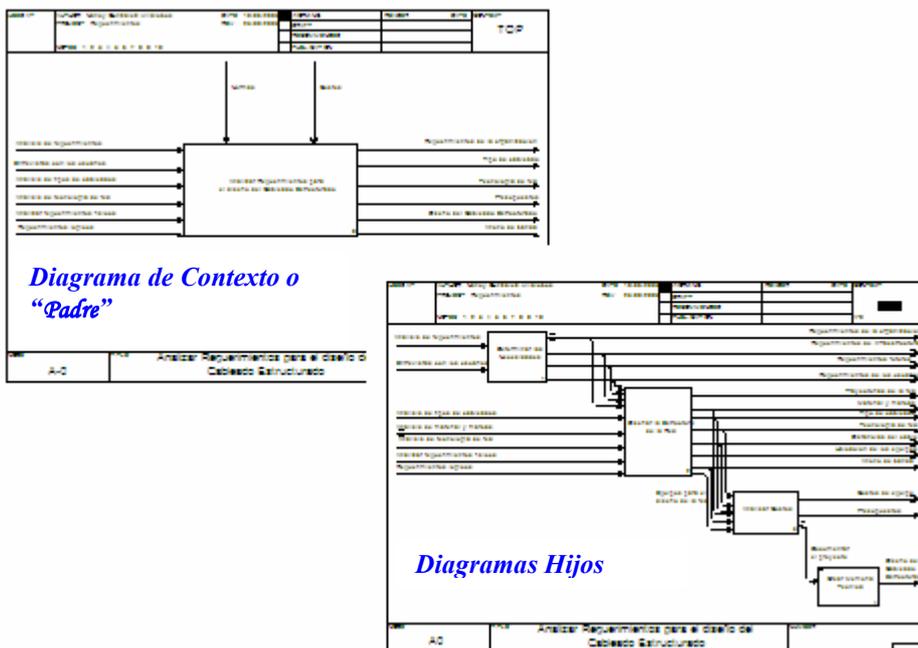


Figura 4.5 “Diagrama IDEF con 1 nivel de detalle”

Reglas de sintaxis de los diagramas:

1. Los diagramas contexto deben tener números de nodo A-n, donde n es igual o mayor a cero;
2. El modelo debe contener un diagrama de contexto A-0 que contenga solo una caja;
3. El número de caja de la caja única del diagrama de contexto A-0 debe ser 0;
4. Un diagrama que no sea el de contexto debe tener entre tres y seis cajas;
5. Cada caja de un diagrama que no sea de contexto debe numerarse en su esquina inferior derecha desde 1 hasta 6;
6. Cada caja que ha sido detallada debe tener la expresión de la referencia detallada de su diagrama hijo escrito bajo la esquina inferior derecha de la caja;
7. Las flechas deben dibujarse con trazos horizontales y verticales, nunca diagonales;
8. Cada caja debe tener un mínimo de una flecha de control y una flecha de output;
9. Una caja puede tener cero o más flechas de input;
10. Una caja puede tener cero o más flechas de no llamada de mecanismo;
11. Una caja puede tener 0 ó 1 flechas de llamada;
12. El extremo no conectado de las flechas de límite deben tener un código ICOM (Acrónimo para Input, Control, Output, Mechanism. Código que asocia las flechas sin final de un diagrama hijo con las flechas de su diagrama padre) propio que especifique su conexión a la caja padre (parental) en caso de que no sea tunelada;
14. Los nombres de flechas y cajas no deben consistir únicamente en palabras tales como: función, actividad, proceso, input, output, control o mecanismo.

En el nivel A-0 queda contenido el tema principal del análisis. (Ver Figura 4.6 “Analizar Requerimientos para el diseño del Cableado Estructurado”).

El análisis debe cumplir con los requerimientos del cliente y contener la información necesaria para el desarrollo del sistema.

### **4.3-Diagrama BPwin**

Para nuestro análisis el tema principal es *“El análisis de los requerimientos”* por lo tanto se sitúa como el diagrama de contexto A0. Ver (Figura 4.6) “Analizar Requerimientos para el diseño del Cableado Estructurado”.

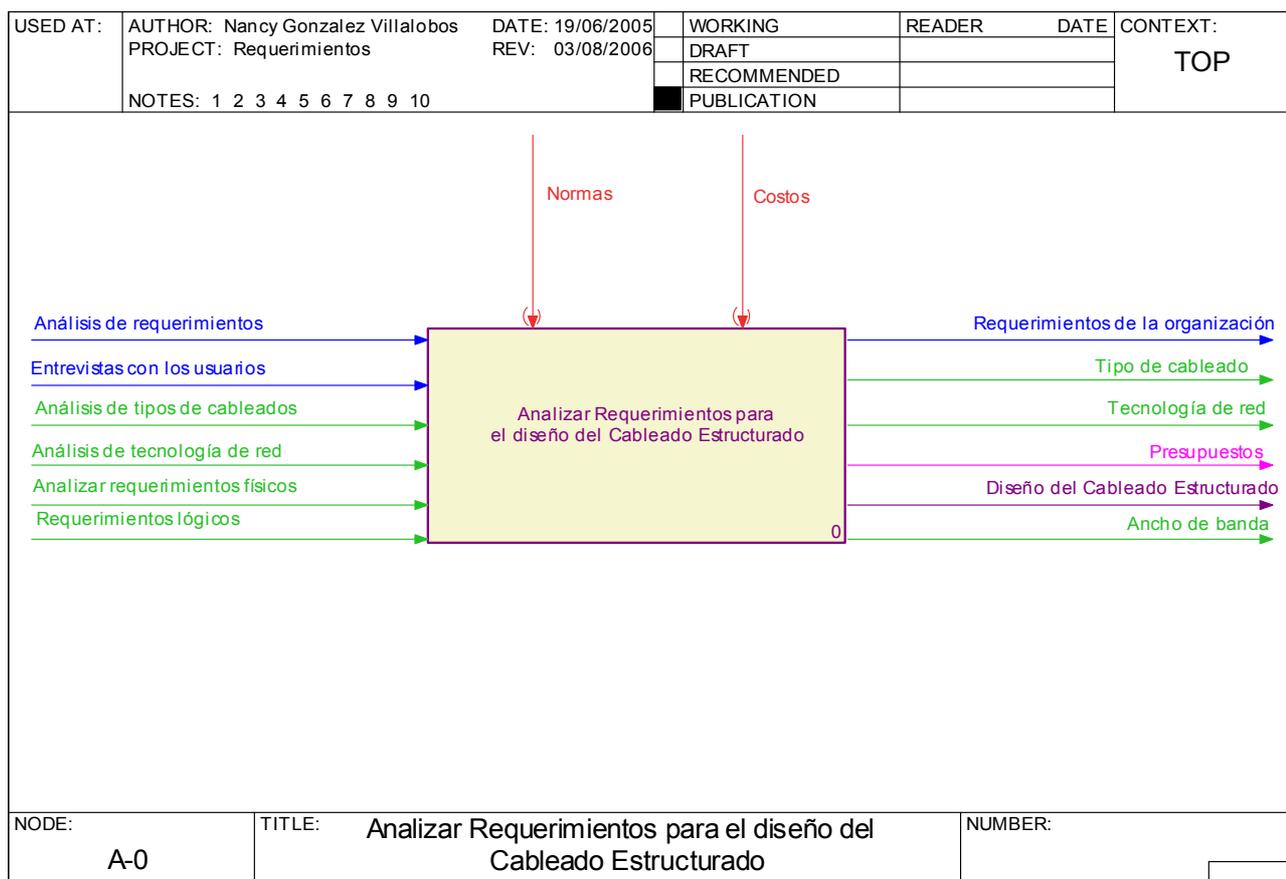


Figura 4.6 “Analizar Requerimientos para el diseño del Cableado Estructurado”

En el nivel A0 dividiremos el análisis en 4 actividades principales. Ver Diagrama “Analizar Requerimientos para el diseño del Cableado Estructurado” (figura 4.7):

1. Determinar las necesidades;
2. Diseñar la estructura de la red;
3. Analizar costos;
4. Crear memoria técnica.

Ver (figura 4.7).

De las cuales sólo 3 llegarán a un tercer nivel y una se detallará a un cuarto nivel.

En las tablas 4.1 “Definición de las actividades” y 4.2 “Definición de los flujos”.

Se detallan las definiciones de los diagramas y de los flujos usados en el análisis.

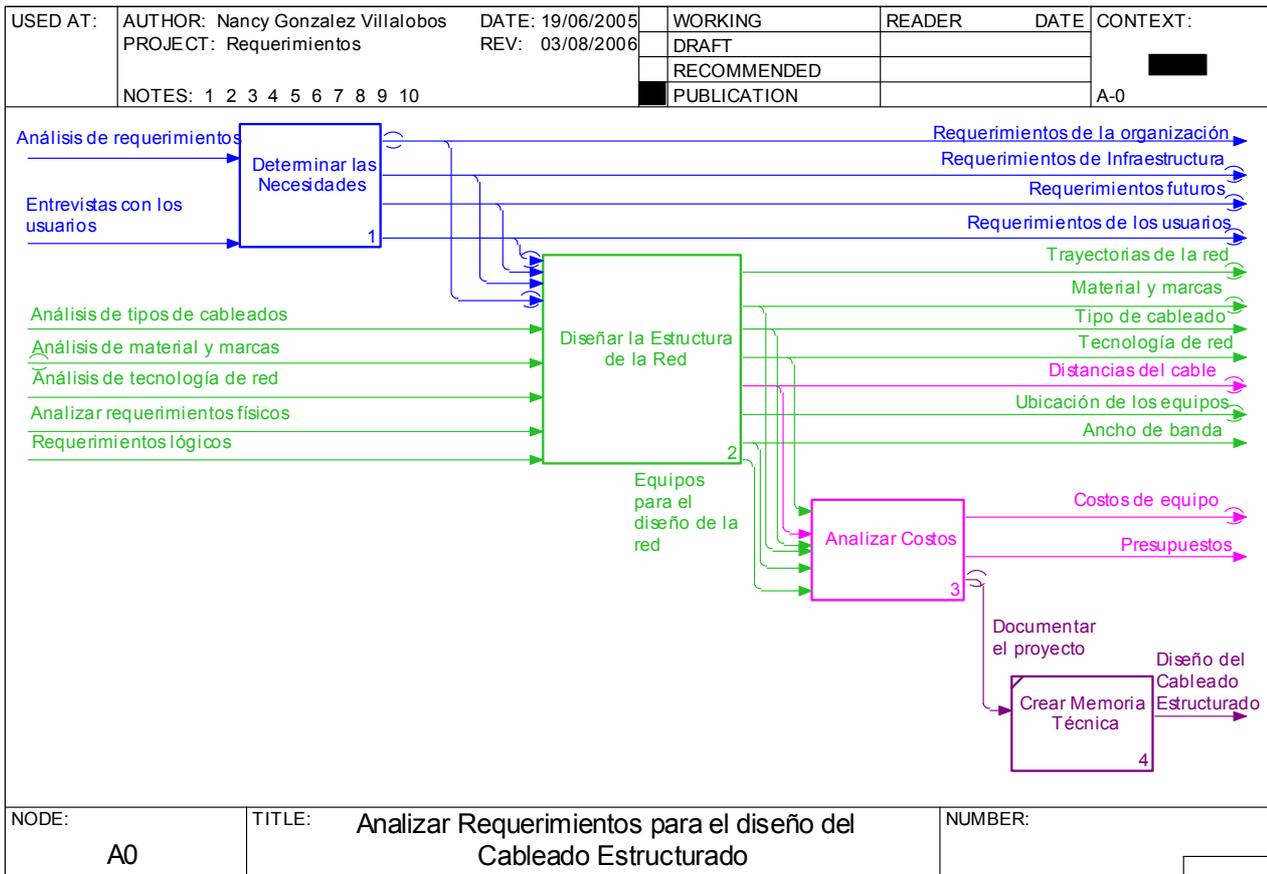


Figura 4.7 “Analizar Requerimientos para el diseño del Cableado Estructurado”

El diagrama A1 es el hijo de la caja *“Determinar las necesidades”*. Ver (Figura 4.8) “Determinar las Necesidades”

Se divide en:

1. Analizar necesidades de la organización;
2. Analizar necesidades de los usuarios;
3. Contemplar crecimiento a futuro;
4. Analizar infraestructura física.

Ver (figura 4.8).

En este diagrama no creí necesario llegar a un nivel de detalle inferior.

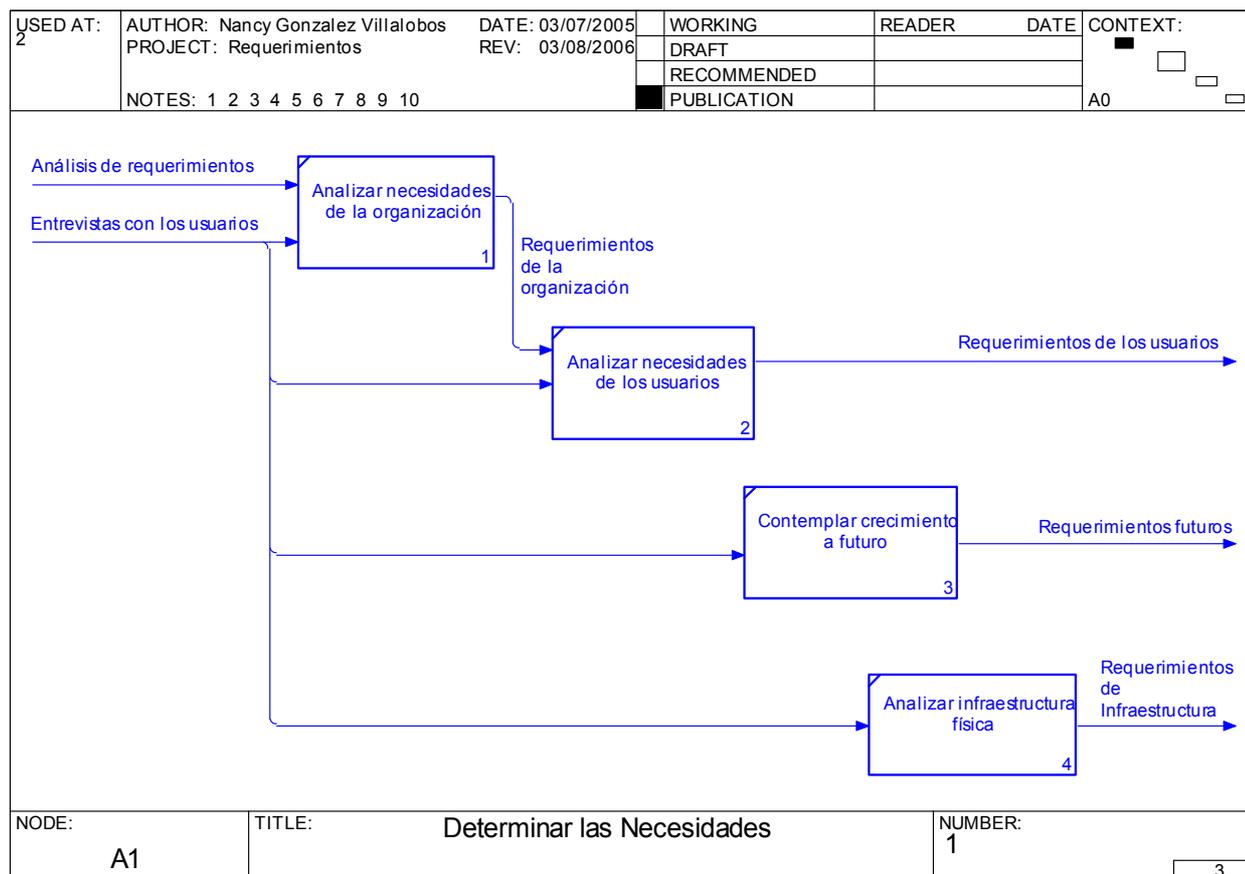


Figura 4.8 “Determinar las Necesidades”

El diagrama A2 es el hijo de la caja *"Diseñar la estructura de la red"*.

Ver (Figura 4.9) “Diseñar la estructura de la red”.

Quedo dividido en:

1. Analizar el plano arquitectónico;
2. Analizar equipo para el diseño de la red;
3. Distribución de la red.

En este diagrama creí conveniente llegar a un nivel más de detalle para la caja *"Distribución de la red"*

Ver (figura 4.9).

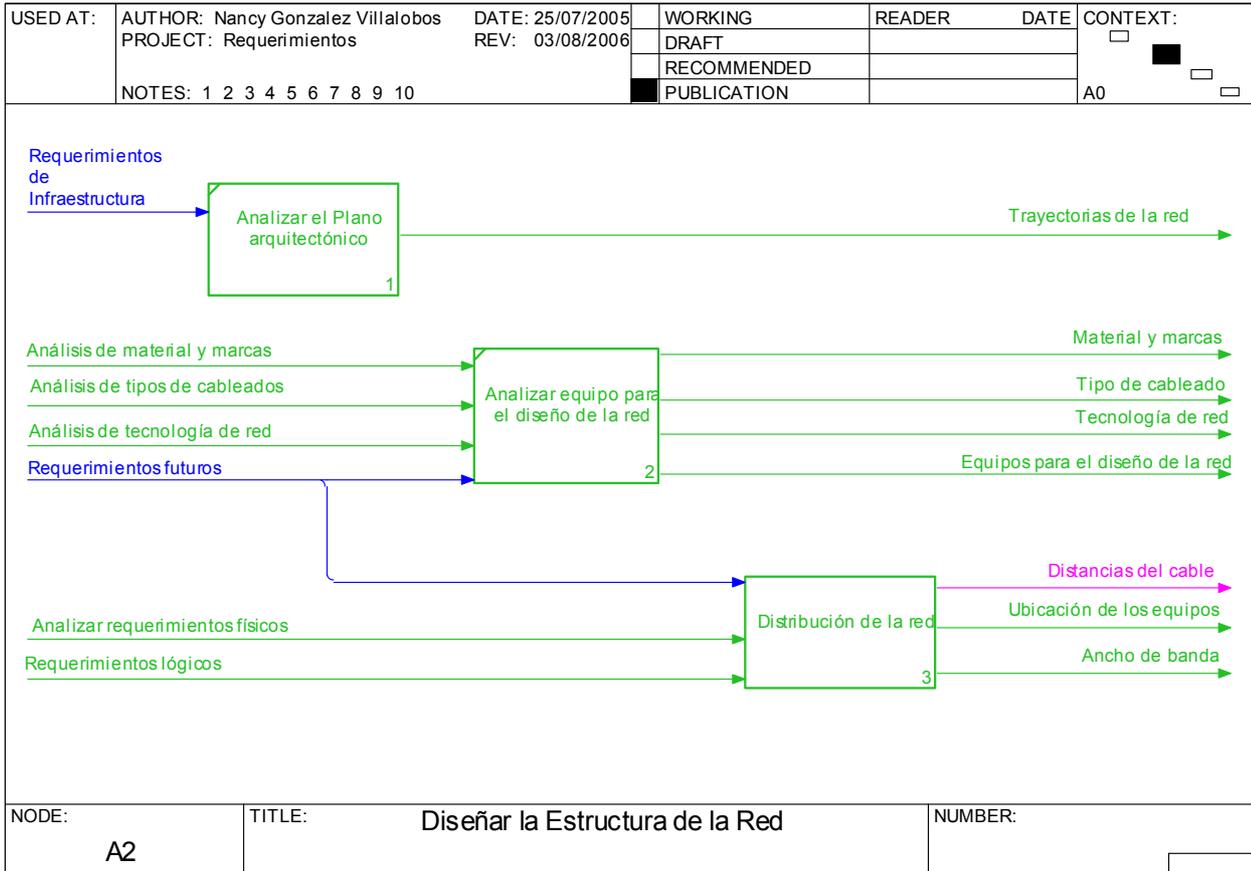


Figura 4.9 “Diseñar la Estructura de la Red”

El diagrama A23 es el hijo de la caja *"Distribución de la red"*.

Ver (Figura 4.10) “Distribución de la Red”.

Quedo dividido en:

1. Distribución física;
2. Distribución lógica.

Ver (figura 4.10).

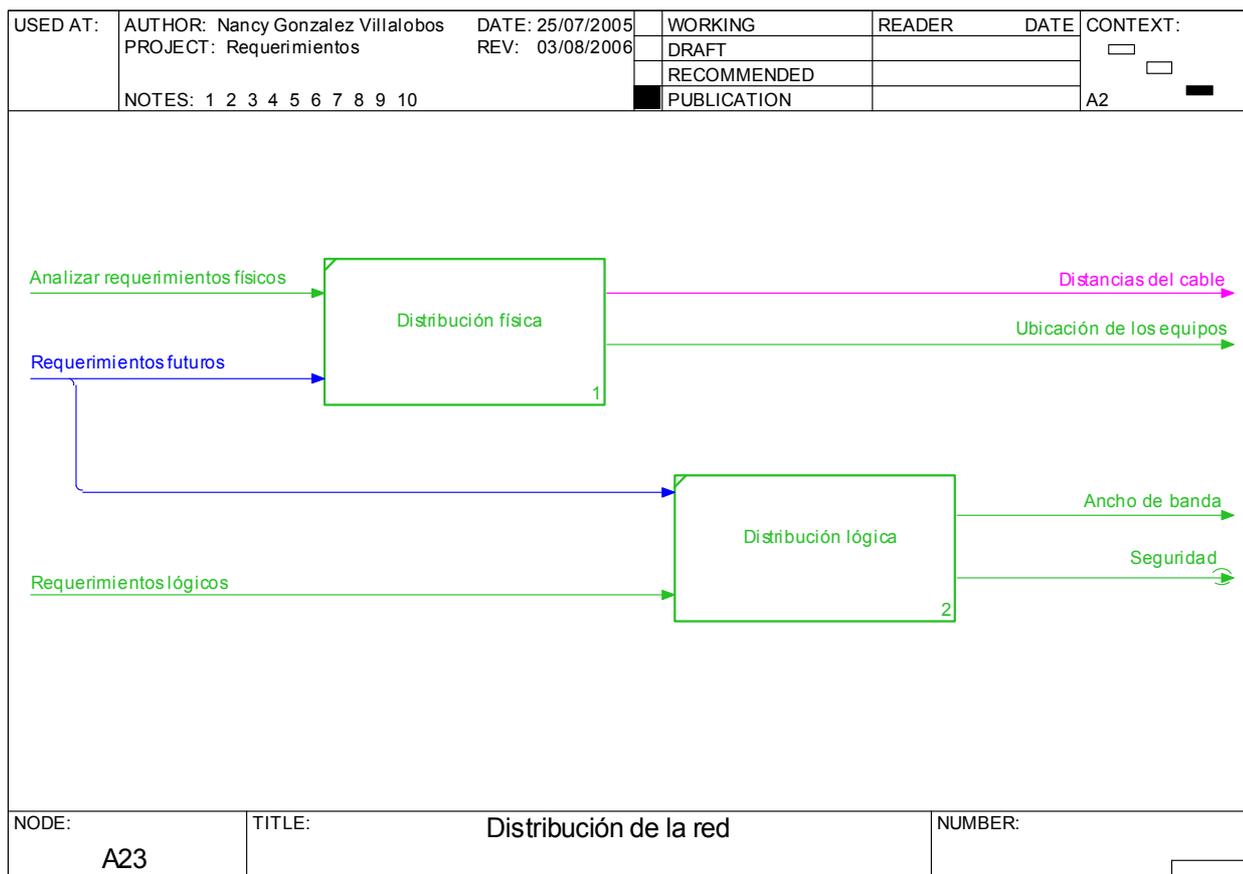


Figura 4.10 “Distribución de la red”

El diagrama A3 es el hijo de la caja "Analizar costos".

Ver (Figura 4.11) “Analizar costos”

Quedó dividido en:

3. Comparar costos de equipo;
4. Crear presupuesto.

Ver (figura 4.11).

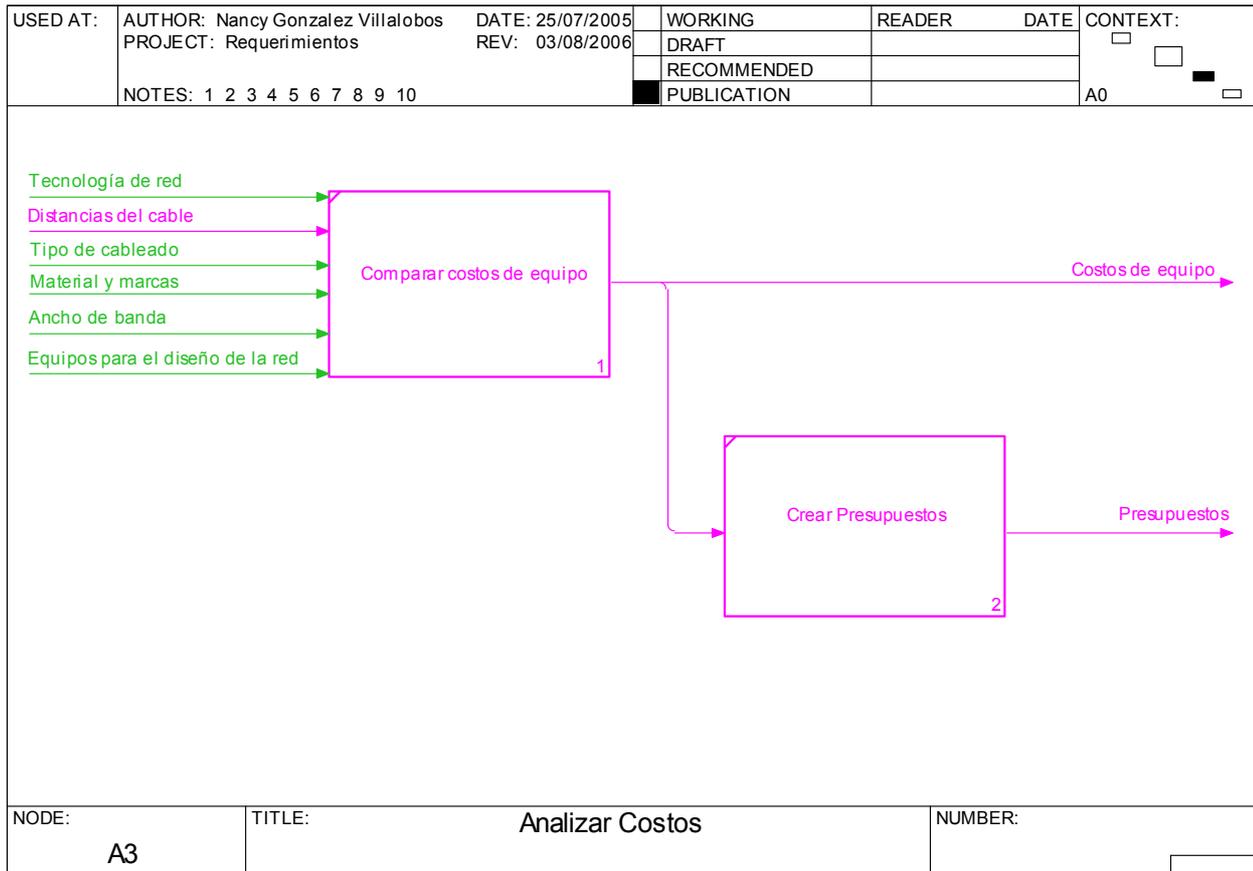
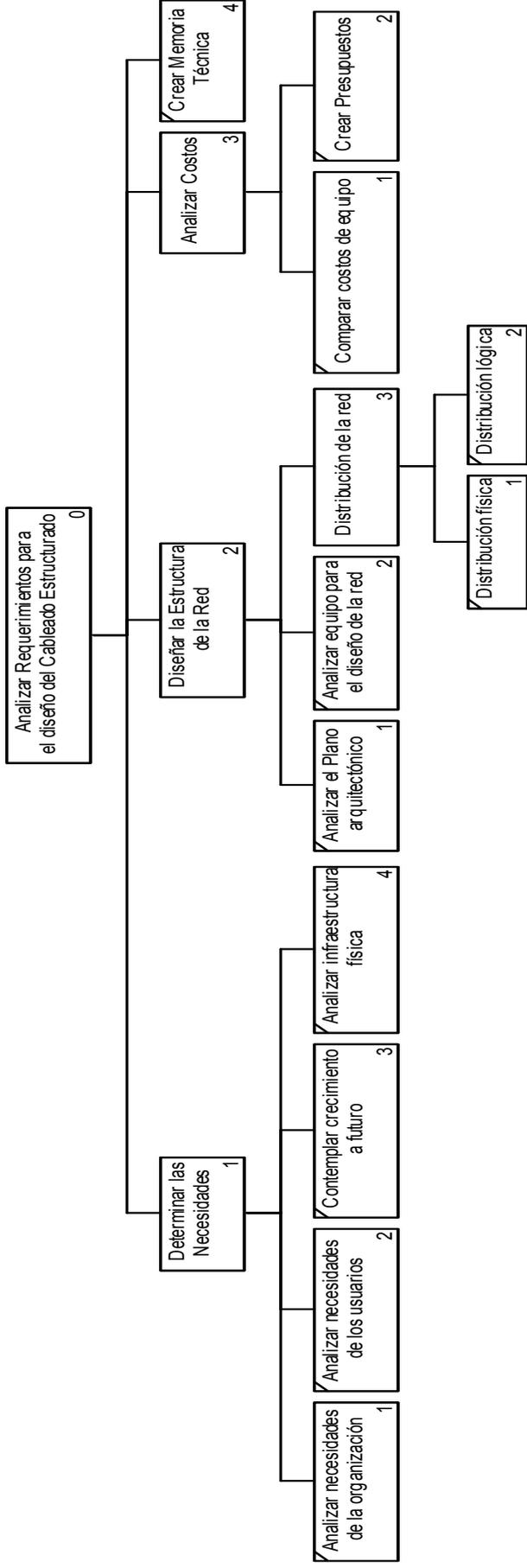


Figura 4.11 “Analizar Costos”

## 4.4-Diagrama de Árbol

CAPÍTULO 4  
**“ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS DE LA EMPRESA”**

USED AT:	AUTHOR: Nancy Gonzalez Villalobos PROJECT: Requerimientos	DATE: 20/10/2005 REV: 03/08/2006	WORKING DRAFT	READER	DATE	CONTEXT:
			RECOMMENDED			TOP
	NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		PUBLICATION			A-0



NODE:	TITLE: Analizar Requerimientos para el diseño del Cableado Estructurado	NUMBER:
A0		

### 4.4.1 Definiciones de las cajas o actividades

En esta sección se da la definición de cada una de las diferentes actividades Ver tabla 4.1

Que se contemplan en los diagramas vistos (figuras de la 4.6 a la 4.11)

<b>Actividades</b>	
<b>Nombre</b>	<b>Definición</b>
Analizar Costos	Analizar los diferentes elementos que intervienen para determinar el costo de una red.
Analizar el Plano arquitectónico	Definir mediante el plano arquitectónico, donde serán las trayectorias del cableado.
Analizar equipo para el diseño de la red	Elegir la tecnología de enlace de datos (Ethernet, Token Ring, FDDI, ATM, Frame Relay): 1-Nivel y tipo de cableado; 2-Tarjetas de red; 3-Concentradores; 4-Switches; 5-Ruteadores; 6-Periféricos (La conexión en red de los equipos periféricos ofrece varias ventajas; mayor velocidad en la impresión, flexibilidad en la ubicación y facilidad para compartir recursos).
Analizar infraestructura física	Lo ideal sería tomar en cuenta el diseño del cableado estructurado a la hora del diseño del edificio, pero como en nuestro caso no es así, se tendrán que hacer modificaciones al edificio ya terminado. Es de vital importancia considerar la infraestructura física donde se instalará el cableado estructurado
Analizar necesidades de la organización	Es indudable que todo tiene que partir de las necesidades de la empresa para saber qué tipo de cableado se requiere. Es indispensable tener una serie de entrevistas con el cliente donde se pueda levantar toda la información necesaria para implementar la futura red.
Analizar necesidades de los usuarios	Se debe determinar el número de usuarios que usaran los recursos de la red, donde van a estar y que aplicaciones van a utilizar, con la finalidad de saber la categoría de cable requerido.
Analizar Requerimientos para el diseño del Cableado Estructurado	Recabar información para el análisis de los requerimientos necesarios para el diseño del cableado estructurado
Comparar costos de equipo	Realizar una comparación de las diferentes marcas, costos y características de los elementos necesarios para la implementación del cableado estructurado.
Contemplar crecimiento a futuro	Es primordial contemplar el número y tipo de equipos que se conectaran a la red (computadoras de escritorio, lap tops, servidores, impresoras, faxes, teléfonos, etc.)
Crear Memoria Técnica	Documentar y entregar al cliente una memoria técnica donde se describe el proyecto realizado, incluyendo sus componentes y las características de cada uno.
Crear Presupuestos	Crear diferentes propuestas económicas del Cableado Estructurado
Determinar las	Un sistema de cableado deberá elegirse y diseñarse para ser capaz de

<b>Actividades</b>	
<b>Nombre</b>	<b>Definición</b>
Necesidades	<p>manejar diversas aplicaciones de usuario, incluyendo comunicaciones de voz, de datos y redes de área local.</p> <p>Pero no solo para apoyar las necesidades actuales, sino también para anticiparse a las necesidades del mañana.</p> <p>La capacidad del ancho de banda es decir la variedad de velocidades de transmisión de los datos que un sistema de cableado puede ofrecer, esta dictada por las características del comportamiento eléctrico que los componentes de sistema de cableado tengan.</p> <p>Aunque los aspectos financieros tengan impacto en la decisión, se debe tomar en cuenta que los sistemas normalizados están diseñados para durar al menos 10 años a partir de su instalación. Por consiguiente una mala inversión en el cableado de la red tendrá consecuencia en los años venideros.</p>
Diseñar la Estructura de la Red	Una vez seleccionadas las necesidades de los diferentes usuarios, es necesario diseñar la arquitectura de la misma así como su distribución a lo largo del edificio.
Distribución de la red	Instalación de la red
Distribución física	<p>Incluir distancias, ubicación de los equipos.</p> <p>Al hacer este diseño es indispensable considerar las limitantes físicas de la tecnología seleccionada, como por ejemplo la distancia del cable.</p>
Distribución lógica	Al realizar este diseño es necesario considerar las limitantes lógicas de la tecnología seleccionada, así como los requerimientos en cuanto a tiempo de respuesta y ancho de banda en las diferentes áreas.

Tabla 4.1 “Definición de las Actividades”

#### 4.4.2 Definiciones de los Flujos

En esta sección se da la definición de cada uno de los diferentes flujos Ver tabla 4.2

Que se contemplan en los diagramas vistos (figuras de la 4.6 a la 4.11)

<b>Flujos</b>	
<b>Nombre</b>	<b>Definición</b>
Análisis de material y marcas	Comparar equipos de diferentes marcas y material para el diseño de la Red.
Análisis de requerimientos	Análisis de los requerimientos de los usuarios y de la organización para el diseño del cableado estructurado.
Análisis de tecnología de red	Análisis de las tecnologías existentes para el diseño de una red.
Análisis de tipos de cableados	Análisis de los diferentes tipos de cableado estructurado para el diseño de una red.
Analizar requerimientos físicos	Analizar la estructura física del edificio.
Ancho de banda	Ancho de banda seleccionado dependiendo del tipo de cableado.
Costos	Limitante económico de la empresa.

<b>Flujos</b>	
<b>Nombre</b>	<b>Definición</b>
Costos de equipo	Costos de los diferentes equipos resultantes del análisis para el diseño de la red.
Diseño del Cableado Estructurado	Diseño del Cableado Estructurado resultado de los análisis de los requerimientos de la organización y los usuarios.
Distancias del cable	Distancias máximas del cable tomando en cuenta la tecnología seleccionada.
Documentar el proyecto	Llevar un control por escrito del desarrollo del proyecto.
Entrevistas con los usuarios	Entrevistas con los diferentes usuarios involucrados en el diseño del cableado estructurado.
Equipos para el diseño de la red	Equipos elegidos para el diseño de la red.
Material y marcas	Material y marcas elegidas para el diseño de la red.
Normas	Normas a seguir para el diseño del cableado estructurado.
Presupuestos	Propuestas económicas.
Requerimientos de Infraestructura	Modificaciones a la infraestructura física de la empresa.
Requerimientos de la organización	Requerimientos resultantes del análisis de las necesidades de la organización.
Requerimientos de los usuarios	Requerimientos resultantes del análisis de las necesidades de los usuarios.
Requerimientos futuros	Tomar en cuenta los requerimientos para el crecimiento futuro de la red.
Requerimientos lógicos	Requerimientos de software para el adecuado funcionamiento de la red.
Seguridad	Permisos para el uso de la red.
Tecnología de red	Tecnología elegida para el diseño de la red.
Tipo de cableado	Tipo de cable elegido para el diseño de la red.
Trayectorias de la red	Trayectorias por donde pasara la red.
Ubicación de los equipos	Ubicación física de los equipos en la elaboración del cableado estructurado.

Tabla 4.2 “Definición de los Flujos”

### Recomendaciones para el manejo del cableado estructurado

- Identificar el tipo de aplicaciones que se están manejando (datos, voz, video) en la empresa para así saber que tipo de cable es el más adecuado.
- Prever aplicaciones futuras para evitar la adición de cables.
- Tener un buen asesoramiento en cuanto al diseño de la red, tanto de equipo como de cableado.

- Evitar que personal no calificado realice la instalación del cableado estructurado.
- Establecer comunicación entre las diferentes partes (arquitectónica, eléctrica, hidráulica y de telecomunicaciones).
- Tener un cuarto exclusivo para telecomunicaciones
- Contemplar las normas establecidas con el objetivo de poder realizar una buena instalación y en su momento la certificación necesaria del cableado estructurado.
- Documentar y ordenar las ordenes de trabajo cada vez que se realicen modificaciones ya que solo así se tendrá una bitácora y no se dependerá de la persona que en ese momento sea el administrador de la red.
- Realizar pruebas de desempeño en los nodos al ser instalados
- Vigilar el funcionamiento de la red.

# CAPÍTULO 5

**" DISEÑO "**

## 5.1-Introducción

En el capítulo anterior, realicé el levantamiento de requerimientos mediante entrevistas con los usuarios.

Para llevar a cabo este proceso, realicé entrevistas, a los usuarios involucrados, afectados o beneficiados con el diseño y posterior implantación del cableado estructurado.

Este proceso se realizó en sesiones de trabajo coordinada por personal de FLUMONT asignada como responsable del proyecto, así, se realizaron las siguientes actividades:

- Sesión General.- Es el inicio formal del trabajo, estuvieron presentes todos los participantes (usuarios y coordinador), se les mostró la mecánica de trabajo.
- Sesiones de definición con los usuarios involucrados los cuales definieron sus requerimientos y Sesión de revisión con el coordinador al cual se le presento el documentos de requerimientos final para modificaciones.
- Sesión de presentación del modelo final de requerimientos, al Director de Flumont para su aprobación.

Estas sesiones fueron divididas en 3 entrevistas al personal previamente elegido, (usuarios involucrados, coordinador y Director) de éstas, 2 se realizaron para definir y revisar, y la tercera se realizó para la aprobación.

En este capítulo nos basaremos en toda la información recabada para el diseño del cableado estructurado, y se presentan 2 propuestas. Tomando en cuenta; tipo de cableado, topologías, tipo de red, medios de comunicación, costos, etc. Dándonos como resultado una visión clara de las ventajas y desventajas que se pueden obtener en cada una de ellas.

Para llevar a cabo las propuestas mencionadas es pertinente considerar que es necesario tomar en cuenta las tres reglas siguientes que ayudan a asegurar que los proyectos de diseño de cableado estructurado sean a la vez efectivos y eficaces:

- **Buscar una solución de conectividad completa.** Una solución óptima para la conectividad de la red incluye todos los sistemas diseñados para conectar, enrutar, administrar e identificar los sistemas de cableado estructurado. Una implementación basada en las normas ayudará a asegurar que pueden soportarse tanto las tecnologías actuales como las futuras. Seguir las normas asegura que el proyecto tenga rendimiento y fiabilidad a largo plazo.
- **Plan para el crecimiento futuro.** Deberán considerarse categorías recientes, así como las soluciones de fibra óptica, para asegurar que se cumplan las necesidades futuras.
- **Mantener la libertad de elección de los distribuidores.** Aun cuando un sistema patentado y cerrado puede ser menos caro inicialmente, puede terminar siendo mucho más costoso a largo plazo. Un sistema no estándar a partir de un solo distribuidor puede hacer más difícil efectuar movimientos, actualizaciones y cambios con posterioridad.

## 5.2-Características de la empresa

La empresa FLUMONT cuenta con 15 empleados los cuales se dividen de la siguiente manera

2-Técnico General  
1-Almacenista  
1-Mensajero  
1-Intendencia  
1-Recepcionista  
2-Secretaria  
1-Compras y Ventas  
1-Cobrador  
1-Crédito y Cobranza  
1-Sistemas  
1-Recursos Humanos  
1-Contador General  
1-Director General o Administrador Único

El organigrama de la empresa se muestra en la figura 2.1 (capítulo 2).

Quienes están ubicados en cinco departamentos los cuales son:

1. Recepción
2. Contabilidad
3. Sistemas
4. Crédito
5. Taller
6. Gerencia administrativa y operativa
7. Dirección General

El diagrama se muestra en la figura 2.2 (capítulo 2).

## **Análisis de requerimientos**

Durante esta etapa se identificaron los requerimientos básicos de comunicación para los diferentes departamentos que conforman la empresa, los cuales son:

- Interconexión de equipos;
- Mejora en la estructura de archivos;
- Confiabilidad en la red;
- Expansión en la red;
- Aumento en la productividad de los usuarios;
- Optimización en el intercambio de información;
- Disminución del costo de mantenimiento de la red;
- Seguridad en la red;
- Procesamiento distribuido;
- Facilidad de acceso a documentos;
- Previsión de crecimiento a nuevas tecnologías de la red;
- Integración de voz y datos.

### **5.3-Análisis**

Para el diseño de las propuestas se deben considerar las siguientes características.

#### **Tecnologías de enlace de datos:**

- Tecnología Ethernet;
- Tecnología Token Ring;
- Tecnología FDDI;
- Tecnología ATM;
- Tecnología Frame Relay.

#### **Topología de redes:**

- Topología Jerárquica o árbol;
- Topología Horizontal O Bus;
- Topología en Estrella;
- Topología en Anillo;
- Topología en malla.

#### **Tipo de cable:**

- Cable coaxial;
- Cable UTP;
- Fibra óptica.

#### **Categoría de cableado estructurado:**

- Categoría 3;
- Categoría 5;
- Categoría 5e;
- Categoría 6;
- Categoría 7.

#### **Tipo de red:**

- Alámbrica;
- Inalámbrica.

## 5.4-Costos

Al considerar el costo de un sistema de cableado estructurado es importante tomar en cuenta que del 60 al 70 % de los problemas de una red se localizan en la capa física del modelo OSI, generalmente los problemas relacionados con el software son mínimos en comparación con los de la instalación física, normalmente se trata de una terminación incorrecta, una conexión inadecuada, interconexiones inapropiadas, conectores equivocados, cable cortado, malas características eléctricas del cable, y categoría equivocada del cable utilizado, entre otras, por lo que es indispensable poner especial atención a esta parte.

En un sistema los costos se relacionan de la siguiente manera<sup>1</sup>:

- 60% hardware;
- 25% software;
- 15% cableado.

El costo de un sistema de cableado estructurado es el 15% pero puede causar el 60 ó 70 % de los problemas. Por esto es importante que se realicen las instalaciones por profesionales.

En este sentido, es factible calcular los costos del proyecto de la siguiente manera:

**Costo real = Costo inicial + Tiempo muerto** (ocasionado por problemas de cableado) + **Movimientos** (extensiones y cambios).

Siempre considerando que los elementos que intervienen para determinar el costo de una red son:

- Tipo de cable;
- Tipo y marca del material;
- Mano de obra;
- Infraestructura del edificio;
- Tiempo de obra;
- Número de usuarios;
- Tipo de servicios (datos, voz y video).

---

<sup>1</sup> Diseño y Desarrollo de un sistema de cableado estructurado en el IIMAS  
Villareal Martínez Ricardo Federico

Para elegir una estructura de red adecuada a las necesidades de la empresa y de los usuarios, lo más recomendable es diseñar diferentes propuestas, considerando la pertinencia de desarrollar cada una de éstas contemplando que consten de parte técnica y parte económica.

Propuesta Técnica; describirá el tipo de cableado, topologías, tipo de red, medios de comunicación, categoría del cable, diagrama de instalación etc.

Propuesta Económica; describirá el costo y el número de los diferentes elementos a utilizar, sin considerar el costo de la instalación. Para esta parte se debe cotizar con una empresa dedicada a dicha actividad.

## **5.5-PRIMER PROPUESTA**

### **5.5.1-Propuesta Técnica**

Como primera opción, se recomienda realizar una red de área local (LAN), esto porque el conjunto de computadoras se conectan a través de un controlador activo (switch o hub), en este caso se recomienda un switch, porque posee todos los recursos comunes y las tareas de control, utiliza tablas estáticas y puede expandirse si se le conectan otros dispositivos (switch) para añadirse nuevos nodos. Además el switch es un elemento inteligente en el cual los puertos están conectados entre ellos solo cuando están direccionados específicamente, es decir el switch conecta las computadoras solo cuando ellos acceden uno a otro.

Cada puerto con 100 Mbps tiene la calidad de 100 Mbps bandwidth. El switch reconoce la dirección MAC de la computadora por lo que al recibir una trama de datos se comprueba con la lista MAC y si encuentra la dirección transfiere el trama de datos directamente al puerto correspondiente. La razón por la cual hay poca colisión con un switch es porque redirecciona la información que recibe.

Se recomienda una red tipo estrella porque se puede detectar fácilmente cuándo y dónde se suscita un problema, por lo tanto se puede arreglar de manera fácil y rápida sin alterar el funcionamiento de la red, es decir mientras se arregla un nodo los demás pueden seguir trabajando.

Se selecciona categoría 5e por ser una de las categorías actuales y estar normalizada.

Elegí el cable UTP porque es el que más se utiliza en redes LAN, tiene una flexibilidad que nos ayuda para su instalación y su costo es accesible, se pueden utilizar cables de longitud de hasta 100 metros y soporta diferentes tipos de redes, además de estar considerado en las normas establecidas del cableado estructurado.

Para la tecnología de enlace de datos se sugiere Ethernet por ser la de mayor presencia en el mercado, fácilmente escalable, más usada, más económica y soporta todos los protocolos de red, además de ser fácil de instalar y la velocidad inicial a la que puede trabajar es de 10 Mbps, siendo ésta escalable hasta 1Gbps.

Por lo tanto la red quedaría de la siguiente manera (véase figura 5.1 Esquema de la ubicación de los equipos)

### Simbología

- 1-Recepción
- 2-Contabilidad
- 3-Sistemas
- 4-Gerencia Administrativa y Operativa
- 5-Dirección General
- 6-Crédito
- 7-Taller
- 8-Cuarto de Telecomunicaciones
- 9-Sala de Juntas



Servidor



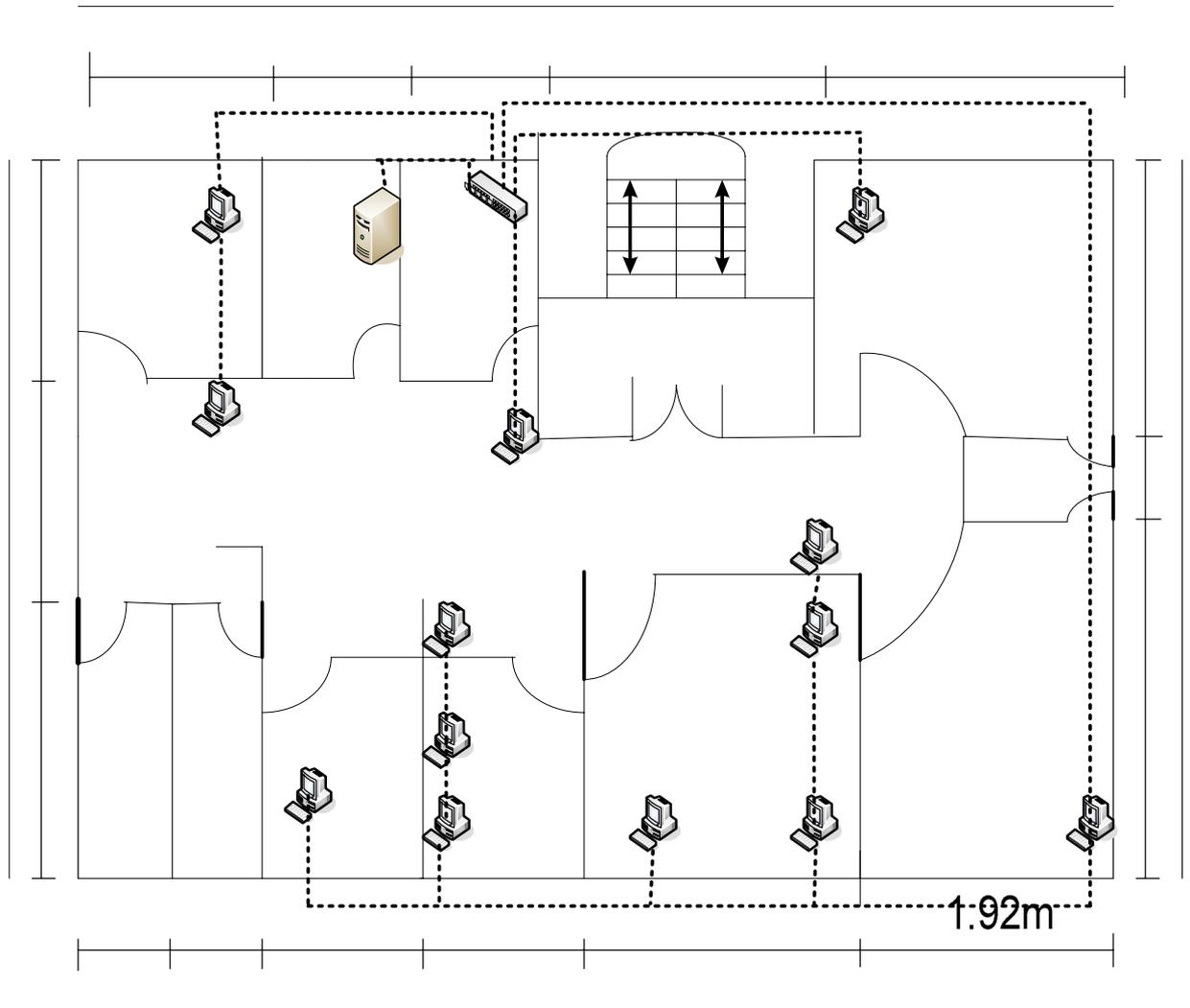
Pc



Switch

..... Cableado Estructurado

### 5.5.2-Esquema de la Ubicación de los Equipos



2m

### 5.5.3-Propuesta Económica

Elemento	Cantidad	Ubicación	Precio unitario	Precio total
Switch de 24 puertos	1	Cuarto de telecomunicaciones.	\$10,000	\$10,000
Rack	1	Cuarto de telecomunicaciones.	\$1,570.0	\$1,570
Panel de parcheo UTP	1	Cuarto de telecomunicaciones.	\$1,740.0	\$1,740
Plugs RJ45	40	Toda la instalación	\$8.0	\$320
Jack	40	Toda la instalación	\$9.0	\$360
Cable UTP Cat.5e 1 bobina de 305m.	1	Toda la instalación	\$2,500	\$2,500
<b>TOTAL</b>				<b>\$16,490</b>

Cotización hecha con el grupo DICE a la fecha 27 de Abril de 2006, los precios incluyen iva.

## 5.6-SEGUNDA PROPUESTA

### 5.6.1-Propuesta Técnica

Para esta propuesta se recomienda realizar una red de área local (LAN), con topología tipo estrella, esto porque el conjunto de computadoras se conectan a través de un controlador activo (Switch o hub), en este caso se recomienda un switch.

Para elegir la categoría del cable elegí de la categoría 6, ya que es la categoría mas reciente, y ya esta normalizada.

Se recomienda cable UTP, por ser el más utilizado en redes LAN, es flexible en su instalación y costo, además de soportar diferentes tipos de redes.

La tecnología de enlace de datos se sugiere Ethernet por que soporta todos los protocolos de red, es fácil de instalar, la velocidad de operación es de 10 Mbps, además de ser la más usada y también la más económica.

Para reforzar el diseño de la red, aumentar su capacidad de enlace y en caso de que la red alámbrica llegara a tener algún fallo se recomienda contar con una red inalámbrica.

Ésta se considera como parte de la instalación que permitirá el crecimiento a futuro de la red sin ser causal de cambios y además presenta una alternativa importante para los usuarios móviles de la empresa, así, la ubicación de las antenas sería estratégica. Y será necesario considerar que las laptops estarían configuradas para soportar los dos tipos de redes, y sólo algunas pc's tendrían la configuración inalámbrica.

Otro aspecto importante es la seguridad lógica de la red de la empresa y esto en cuanto a control de acceso se refiere, por esta razón se recomienda identificar y crear grupos de usuarios así como identificar los activos informáticos de mayor valía a fin de configurar accesos restringidos y resguardar las entradas con **FIREWALLS** considerando que se trata de una herramienta de seguridad que opera como el intermediario entre la red corporativa o empresarial y la red externa, esto es, el mundo de Internet, aunque también pueden existir diferentes redes dentro de una organización si así se desea.

De manera que se recomienda que todas las unidades de información ingresen a la red de la empresa y viceversa sólo a través del servidor que contendrá el firewall.

Para evitar la pérdida de información debido a fallas eléctricas, se recomienda el uso de un No-Break, esto para dar un tiempo a los usuarios para guardar la información que se esta trabajando, podemos encontrarlos a precios muy económicos.

Asimismo, es necesario considerar la seguridad física de la red de la empresa, y para ello es necesario estar prevenido por si llegara a ocurrir un incendio dadas las características de los materiales que se emplean en la empresa.

Para esto se recomienda poner barreras antifuego (firestopping), las cuales reestablecen la integridad de las estructuras y ensambles arquitectónicos para que contengan el fuego (paredes, pisos, etc.).

Por lo tanto la red quedaría de la siguiente manera (véase figura 5.2 Esquema de la ubicación de los equipos)

### Simbología

- 1-Recepción
- 2-Contabilidad
- 3-Sistemas
- 4-Gerencia Administrativa y Operativa
- 5-Dirección General
- 6-Crédito
- 7-Taller
- 8-Cuarto de Telecomunicaciones
- 9-Sala de Juntas



Servidor



Pc

..... Cableado Estructurado



Kit inalámbrico



Antena inalámbrica

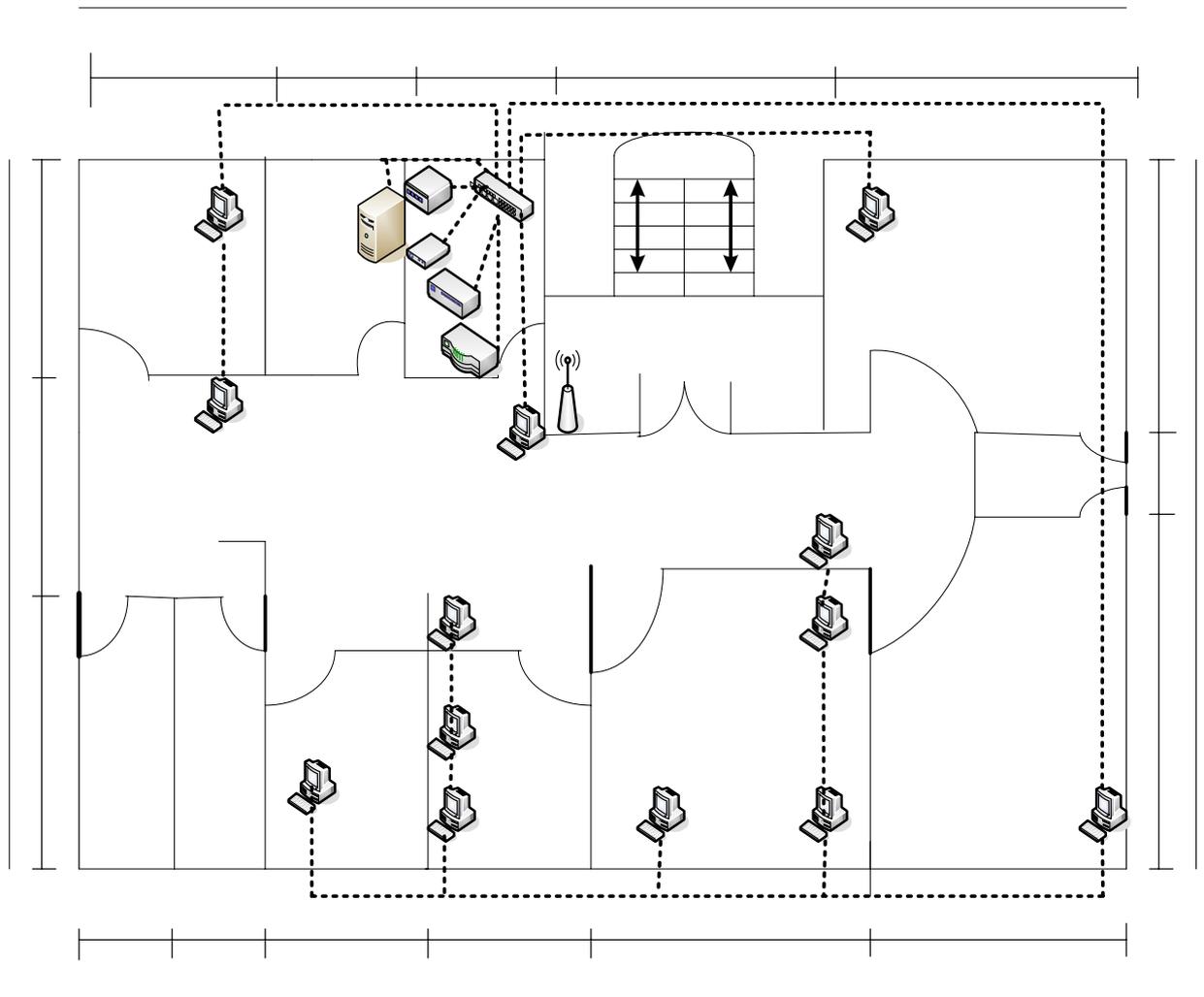


No-Break



Ruteador y Firewall

### 5.6.2-Esquema de la Ubicación de los Equipos



### 5.6.3-Propuesta Económica

Elemento	Cantidad	Ubicación	Precio unitario	Precio total
Switch de 24 puertos	1	Cuarto de telecomunicaciones.	\$10,000	\$10,000
Rack	1	Cuarto de telecomunicaciones.	\$1,570	\$1,570
Panel de parcheo UTP	1	Cuarto de telecomunicaciones.	\$1,740	\$1,740
Plugs RJ45	40	Toda la instalación	\$8.0	\$320
Jack	40	Toda la instalación	\$9.0	\$360
Cable UTP Cat.6 1 bobina de 305m.	1	Toda la instalación	\$2,500	\$2,500
No-Break	1	Cuarto de telecomunicaciones	\$15,000	\$15,000
Kit inalámbrico <sup>2</sup>	1	Cuarto de telecomunicaciones	\$599 + iva	Mensualidades de \$599 + iva
Ruteador	1	Cuarto de telecomunicaciones	\$4,000	\$4,000
			<b>TOTAL</b>	<b>\$36,178,85</b>

Cotización hecha con el grupo DICE a la fecha 27 de Abril de 2006, los precios incluyen iva excepto el Kit inalámbrico.

<sup>2</sup> El kit inalámbrico consta de un módem y un ruteador y se contrata con Telmex

**“CONCLUSIONES”**

## CONCLUSIONES

Habiendo descrito las propuestas, para el diseño de la Red en la Empresa Flumont. Se procede a realizar un análisis y evaluación de cada una; Para elegir la estructura de la que más se adecue a las necesidades de la Empresa.

En la primera propuesta se diseña una red LAN con topología estrella, utilizando un switch como elemento central.

El cableado a utilizar es UTP este es flexible, fácil de instalar, de costo accesible, se pueden utilizar longitudes de hasta 100 metros.

Se recomienda la categoría 5e por ser una de las categorías más actuales y estar normalizada.

Se selecciona Ethernet para gestionar el tráfico dentro de la red, esta tecnología es ideal para este tipo de redes por ser económica, y fácilmente escalable.

Esta propuesta cuenta con lo mínimo indispensable para el diseño de una red, obtendríamos una red actual, económicamente accesible, rápida, que cumple las normas, cuenta con una duración alrededor de vida de 10 años y un costo aproximado de \$16,490.

Como segunda propuesta de red se propone una red LAN con topología estrella, utilizando un switch como elemento central.

El cableado a utilizar es UTP.

Se recomienda la categoría 6 por ser la más actual y ya estar normalizada.

Se recomienda Ethernet por ser económica, y fácilmente escalable.

Se propone crear una red inalámbrica, en la actualidad este tipo de redes tienen mucho auge debido a la facilidad de movimiento de equipos, configuración, al costo accesible, además de ser un buen respaldo para alguna falla en la red alámbrica.

Se tendrían configuradas las computadoras más importantes, así como las laptops existentes.

En este diseño se toma en cuenta un aspecto de suma importancia que es la seguridad física y lógica, para llevar a cabo esto instalaríamos un firewall en el servidor y solamente esta computadora estaría conectado a Internet, esto para aumentar la seguridad.

Es importante recalcar que el tener un control de accesos firewall; es para disminuir los ataques a la seguridad de la red, no para eliminarlos ya que muchas veces los ataques se originan dentro de la misma empresa.

Para la seguridad física proponemos usar firestopping, tanto mecánicos como no mecánicos.

Con esta segunda propuesta se llevaría a cabo una red con la categoría más actual, por lo tanto más rápida, al complementarla con una red inalámbrica se tienen mas oportunidades de seguir trabajando, en caso de una falla en la red alámbrica, además esto nos permitiría la movilidad de las laptops sin necesidad de una nueva configuración.

Esta propuesta propone el uso de no-break y ruteador para Proteger la seguridad de la red.

Esta estructura de red, seria económicamente más costosa cara aproximadamente \$36,178,85

Contaría con una duración alrededor de 10 años.

La primera propuesta cumple con los requerimientos del cliente en cuanto a infraestructura física y económica, pero es primordial hacerle notar lo importante que es tomar en cuenta aspectos de seguridad.

Es también importante recalcarle al cliente que puede ir escalando su red, puede llevar a cabo la propuesta número uno y poco a poco irle agregando aspectos de seguridad, así como la red inalámbrica hasta llegar al alcance de la propuesta dos.

**“GLOSARIO”**

**Adaptador:** Dispositivo que conecta un equipo

**Ancho de Banda:** La máxima cantidad de datos que un cable de red puede transportar, medido por bits por segundo (bps)

**ANSI (American National Standards Institute):** Organización encargada de la documentación de los estándares en Estados Unidos.

**ATM (Asynchronous Transfer Mode):** Una tecnología de redes de alta velocidad que transmite múltiples tipos de información (voz, vídeo, datos) mediante la creación de “paquetes de datos”.

**AWG (American Wire Gauge):** Referencia para la medida de los conductores eléctricos.

**Backbone:** La parte de la red que transporta el tráfico más denso: conecta LANs, ya sea de un edificio o a través de una ciudad o región.

**BIT:** Es la unidad más pequeña de información y la unidad base en comunicaciones.

**BNC:** Conector para cable coaxial

**Byte:** Conjunto de bits continuos mínimos que hacen posible, un direccionamiento de información en un sistema computarizado. Está formado por 8 bits.

**Bridges:** Consiste en un equipo que contiene dos puertos de comunicación, crea unas tablas en memoria que contienen todas las direcciones de MAC (direcciones de las tarjetas de comunicaciones), de ambos extremos, de tal manera que restringen el tráfico de datos de un segmento a otro, no permitiendo el paso de tramas que tengan como destino una dirección del mismo segmento al que pertenece la estación de origen.

**Buffer:** Memoria intermedia, una porción reservada de la memoria, que se utiliza para almacenar datos mientras son procesados.

**Cableado:** Columna vertebral de una red

**Cableado Horizontal:** Elemento básico del cableado estructurado, incorpora el sistema de cableado que se extiende desde el área de trabajo de telecomunicaciones hasta el cuarto de telecomunicaciones.

**Cableado Vertical:** Su propósito es proporcionar interconexiones entre cuartos de entrada de servicios, cuartos de equipo y cuartos de telecomunicaciones

**Canal:** La ruta completa entre equipos en el cableado horizontal

**Conmutación:** Proceso por el que los paquetes son recibidos, almacenados y transmitidos al puerto de destino apropiado. La secuencia de los paquetes se

mantiene y el destino se establece mediante el intercambio de información de control, entre la Terminal emisora y la red antes de que comience la transmisión.

**DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency):** Institución que desarrollo el TCP/IP.

**Dirección IP:** Dirección de 32 bits definida por el protocolo Internet IP, se representa usualmente con notación decimal separada por puntos.

**EIA:** Asociación de Industrias Eléctricas

**Estaciones de Trabajo:** Computadoras conectadas a la red a través de las cuales podemos acceder a los recursos compartidos en dicha red como discos, impresoras, etc.

**Ethernet:** Protocolo y esquema de cableado muy popular con una razón de transferencia de datos de 10Mbps.

**FDDI:** Interfase de distribución de datos de Fibra Óptica

**Firewall:** Sistema, hardware y software, de seguridad, situado entre una red privada y la red Internet para proteger a aquella de las intromisiones o ataques que puedan venirle a través de esta.

**FTP:** Protocolo de Transferencia de archivos

**Hardware:** Es la parte tangible del computador

**Hubs:** Concentradores de cableado en estrella integrados por microprocesadores, memoria y protocolos, características que lo convierten en un nodo inteligente en la red capaz de controlar y diagnosticar, incluso por monitoreo remoto.

**Interfaces:** Conexión que permite la comunicación entre dos o más dispositivos.

**Internet:** Red de telecomunicaciones nacida en 1969 en los EU. a la cual, están conectadas centenares de millones de personas, organismos y empresas en todo el mundo.

**Intranet:** Red de área amplia con gran infraestructura y acceso privado

**Linux:** Sistema operativo encuadrado dentro del movimiento del software libre. Puede utilizarse en muchas plataformas informáticas.

**MODEMS:** Un Módem es un dispositivo que convierte la señal digital en señal analógica y viceversa.

**Modulación:** Proceso de manipular de manera controlada las propiedades de una señal portadora para que contenga la información que se va a transmitir

**Multiplexores:** Dispositivos que permiten la combinación de varios canales de datos en un circuito físico.

**Multimedia:** Información digitalizada que combina texto, gráficos, imagen fija y en movimiento, así como sonido

**Nodo:** Cada una de las computadoras individuales u otros dispositivos de la red. Punto de conexión de una red.

**Paquete:** Fracciones de un mensaje de tamaño predefinido, donde cada fracción o paquete contiene información de procedencia y de destino, así como información requerida para el reensamblado del mensaje.

**Periféricos:** Cualquier dispositivo de hardware conectado a una computadora

**Protocolo:** Conjunto de reglas que posibilitan la transferencia de datos entre dos o más computadores

**Puerto:** Enchufe o punto de conexión para un cable.

**Puerto USB:** Puerto de tu ordenador donde puedes conectar hasta 127 dispositivos periféricos (ratones, módems, teclados, etc.)

**Puerto paralelo:** Transmite varios bits a la vez y suelen utilizarse para conectar impresoras.

**Puerto serie:** Transmite los bits de uno en uno a diferencia del puerto paralelo que transmiten varios a la vez.

**Red:** Sistema de comunicación de datos que conecta entre sí, sistemas informáticos situados en diferentes lugares.

**Red Wan:** Es una red de gran cobertura en la cual pueden transmitirse datos a larga distancia.

**Red Lan:** Estaciones de trabajo y computadoras conectados en un área de trabajo limitada específica en la misma ubicación general, para compartir recursos e información.

**Repetidores:** Dispositivos que generan la señal de un segmento de cable y pasan estas señales a otro segmento de cable sin variar el contenido de la señal. Son utilizados para incrementar la longitud entre conexiones en una LAN.

**Riesgo:** Proximidad o posibilidad de un daño, peligro, etc.  
Cada uno de los imprevistos, hechos desafortunados, etc., que puede cubrir un seguro.

**Seguridad:** Garantía o conjunto de garantías que se da a alguien sobre el cumplimiento de algo.

Se dice también de todos aquellos objetos, dispositivos, medidas, etc., que contribuyen a hacer más seguro el funcionamiento o el uso de una cosa.

**Servidores:** Computadores que proporcionan servicios a las estaciones de trabajo de la red tales como almacenamiento en discos, acceso a las impresoras, unidades para respaldo de archivos, acceso a otras redes o computadores centrales.

**Software:** Conjunto de programas, documentos, procesamientos y rutinas asociadas con la operación de un sistema de computadoras, es decir, la parte intangible de computador.

**Topología:** La forma abstracta de la disposición de componentes de red y de las interconexiones entre sí. La topología define la apariencia física de una red

**Trama:** Tira de bits con un formato predefinido usado en protocolos.

**Usuario:** Cualquier individuo que interactúa con la computadora a nivel de aplicación. Los programadores, operadores y otro personal técnico no son considerados usuarios cuando trabajan con la computadora a nivel profesional.

**Virus informático:** Es un programa elaborado accidental o intencionadamente, que se introduce y se transmite a través de diskettes o de la red telefónica de comunicación entre ordenadores, causando diversos tipos de daños a los sistemas computarizados

**Web:** Servidores de Internet que contienen la información disponible para los usuarios de esa red.

# **“BIBLIOGRAFÍA”**

- Cableado Estructurado para Edificios Inteligentes  
Hernández White María Guadalupe
  
- Implementación de Redes Locales Utilizando la técnica del  
Cableado Estructurado  
Salvador Hernández José Eduardo
  
- Implementación de una Red con Cableado Estructurado  
Torres Hernández Andrés
  
- Análisis diseño e Implementación de una Red con Cableado  
Estructurado para un Consorcio Empresarial  
Duarte Magaña María Esther
  
- Diseño y Desarrollo de un Sistema de Cableado Estructurado en  
el IIMAS  
Villareal Martínez Ricardo Federico
  
- Rediseño de Cableado Estructurado en un Edificio del Instituto  
Nacional de Estadística (INEGI)  
Jaimes Caballero Eduardo
  
- Reestructura de la Red para DGESII  
Verónica Suárez Vázquez
  
- <http://www.saulo.net/pub/redes>
  
- <http://www.lania.mx>
  
- <http://gratisweb.com>
  
- <http://html.rincondelvago.com/normas>
  
- <http://www.webtaller.com/redes>
  
- <http://www.elprisma.com/apuntes/cableadoestructurado>
  
- <http://www.monografias.com/trabajos/redes>
  
- <http://www.aqa.es/descargas.htm>