

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

SEDE AMBATO

Unidad de Ingeniería de Sistemas

Disertación de Grado previa la obtención del Título de
Ingeniero en Sistemas

*“ Análisis de los diferentes medios de transmisión de datos
existentes, para los predios de la Pontificia Universidad
Católica del Ecuador Sede Ambato, utilizando una Red
Metropolitana (MAN). ”*

Disertación de Grado de :

Karina de Lourdes Carrillo Punina

César Augusto Granizo López

Director de Disertación :

Ing. David Guevara

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA
DEL ECUADOR
AMBATO
INGENIERIA DE SISTEMAS
SECRETARIA

UNIVERSIDAD CATOLICA AMBATO
ES FIEL COPIA DEL ORIGINAL

AMBATO, 2001

AMBATO , DE

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

SEDE AMBATO

Disertación de Grado previa la obtención del Título de
Ingeniero en Sistemas

*“ Análisis de los diferentes medios de transmisión de datos
existentes, para los predios de la Pontificia Universidad
Católica del Ecuador Sede Ambato, utilizando una Red
Metropolitana (MAN). ”*

Director de Disertación :

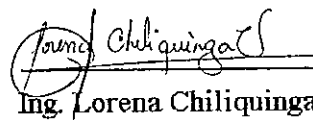


Ing. David Guevara

Revisores de Disertación :



Ing. Natasha Bayas



Ing. Lorena Chiliquinga

Karina de Lourdes Carrillo Punina

César Augusto Granizo López

AMBATO, 2001

DEDICATORIA

A Dios, mi amigo espiritual

*A mi madre, quien en todo momento con su infinito amor,
sacrificio y apoyo hace posible la culminación de un
objetivo más de crecimiento personal y profesional.*

Karina

DEDICATORIA

En los últimos meses la frase que más ha salido de mi boca ha sido "Cuando Terminaré" se lo he dicho a todo el mundo y en todo momento, por tal motivo deseo dedicar este trabajo:

A Dios, por haberme dado el mundo en el que vivo.

A mis Padres, por haberme cuidado, guiado y velado para llegar a ser una persona con principios y valores.

A mi hermano, Marco por haber creído en mí.

A mi Esposa e Hijo, ya que sin su apoyo no hubiese sido posible culminar este trabajo, por su amor y compañerismo que han ayudado a sostenerme en este mundo.

AGRADECIMIENTO

Nuestro afecto y gratitud imperecedera, a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato y a la Escuela de Ingeniería en Sistemas, quienes con dedicación y profesionalismo, supieron sembrar en nosotros la generosa semilla del conocimiento.

De manera especial al Ingeniero David Guevara quien supo guiarnos con experiencia, capacidad e inteligencia en el desarrollo de este trabajo, a los Revisores de este proyecto, que con esmero y sabiduría nos orientaron.

Y a quienes de manera directa e indirecta colaboraron para la culminación de este propósito.

Karina & César

“ Análisis de los diferentes medios de transmisión de datos existentes, para los predios de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, utilizando una Red Metropolitana (MAN).”

ÍNDICE

PREFACIO	I
CAPÍTULO 1 : CONCEPTOS GENERALES	
1.1 Introducción	1
1.2 Redes.....	1
1.3 Componentes De Una Red.....	2
1.3.1 Servidor (Server)	2
1.3.2 Estación De Trabajo (Workstation)	3
1.3.3 Sistema Operativo De Red.....	4
1.3.4 Recursos A Compartir.....	4
1.3.5 Hardware De Red.....	4
1.4 Arquitectura De Una Red.....	5
1.4.1 Sistemas O Topologías Físicas De Las Redes.....	5
1.4.1.1 Sistema De Red En Bus.....	5
1.4.1.2 Sistema De Red En Estrella.....	6
1.4.1.3 Sistema De Red En Anillo.....	7
1.4.2 Método De Acceso Al Cable.	7
1.4.3 Protocolo De Comunicación.	9
1.4.3.1 Elementos.....	10
1.4.3.2 Características.....	10
1.4.3.3 Funciones.....	11
1.4.3.4 Protocolos De Enlace De Datos.....	16
1.4.3.5 Protocolos Del Nivel De Red.....	16
1.4.3.6 Protocolos Del Nivel De Transporte.....	18
1.5 Tipos De Redes.....	19
1.5.1 Red De Área Local (LAN)	20

1.5.2 Red De Area Metropolitana (MAN)	20
1.5.3 Red De Área Amplia (WAN)	21
1.5.4 Redes Inalámbricas.....	21
1.6 Interconexión De Las Redes.....	22
1.6.1 Los Repetidores.....	22
1.6.2 Los Hubs O Nudos De Comunicación.....	23
1.6.3 Los Puentes (Bridges)	23
1.6.4 Los Routers O Encaminadores.....	23
1.6.5 Los Gateways O Puertas De Acceso.....	24
1.7 Programas Para Trabajar En La Red.....	24
1.8 Medios , Formas Y Tipos De Transmision.....	24
1.8.1 Medios.....	25
1.8.2 Formas.....	25
1.8.3 Tipos.....	26

CAPÍTULO II : USO DE LAS REDES DE COMPUTADORAS

2.1 Introducción.....	28
2.2 Evolución Histórica.....	28
2.3 Red De Área Local (LAN)	30
2.3.1 Tipos De Redes De Área Local.....	30
2.3.2 Comparativa De Redes.....	35
2.4 Red De Área Metropolitana (MAN)	36
2.4.1. ¿Qué Es Una Red De Área Metropolitana?	37
2.4.2 Ancho De Banda	37
2.4.3 Nodos De Red.....	37
2.4.4 Extension De Red.....	38
2.4.5 Distancia Entre Nodos	38
2.4.6 Trafico En Tiempo Real.	38
2.4.7 Integracion Voz/Datos/Video.....	39

2.4.8 Alta Disponibilidad	39
2.4.9 Alta Fiabilidad	39
2.4.10 Alta Seguridad.....	40
2.4.11 Inmunidad Al Ruido	40
2.5 Conceptos Y Funcionalidades Básicos.....	47
2.5.1. Modelo De Referencia OSI.....	47
2.5.1.1 Jerarquía De Protocolo OSI.....	48
2.5.2 Componentes De Una Red De Área Metropolitana.....	50
2.5.3 Servicios De Una Red De Área Metropolitana.....	52
2.5.4 Gestión De Redes.....	53
2.5.5 Redes FDDI.....	54
2.5.5.1 Descripción	54
2.5.5.2 Tecnología FDDI.....	55
2.5.5.3 Topología Funcional.....	56
2.5.5.4 Método De Acceso	57
2.5.5.5 Transmisión De Datos	58
2.5.5.6 Medio De Transmisión	59
2.5.5.7 Extensión	60
2.5.5.8 Gestión.....	61
2.5.5.9 Tipos De Nodos.....	62
2.5.5.10 Reconfiguración Frente A Fallos.....	63
2.5.5.11 Seguridad Y Privacidad.....	64
2.5.5.12 Arquitectura De Red.....	64
2.5.5.13 Servicios Ofrecidos.....	66
2.5.6 Redes DQDB.....	68
2.5.6.1 Descripción	68
2.5.6.2 Tecnología DQDB (Dual Queue Distributed Bus)...	70
2.5.6.3 Topología Funcional	70
2.5.6.4 Método De Acceso	71
2.5.6.5 Transmisión De Datos	72

2.5.6.6 Medio De Transmisión	73
2.5.6.7 Distancia Entre Nodos	74
2.5.6.8 Extensión	74
2.5.6.9 Gestión.....	75
2.5.6.10 Reconfiguración Frente A Rupturas.....	76
2.5.6.11 Seguridad Y Privacidad.....	77
2.5.6.12 Tipos De Nodos.....	78
2.5.6.13 Arquitectura De Red.....	79
2.5.6.14 Servicios Ofrecidos.....	80
2.5.7 Tendencias Tecnológicas Y Del Mercado.....	82
2.6 Red De Área Amplia (WAN)	84
2.6.1 Componentes De Una Red De Área Amplia.....	87
2.6.2 Servicios De Redes De Área Extensa.....	88
2.6.3 Tendencias Tecnológicas Y Del Mercado.....	91
2.7 Red Inalámbrica.....	93
2.7.1 Tendencias Tecnológicas Y Del Mercado.....	95

CAPÍTULO III : DESCRIPCIÓN DE LOS DIFERENTES MEDIOS DE TRANSMISIÓN

3.1 Introducción.....	100
3.2 Evolución Histórica.....	101
3.3 ¿Qué Es Un Sistema De Cableado?	101
3.4 Líneas De Transmisión.	102
3.4.1 Tipos De Líneas De Transmisión.	103
3.4.2 Líneas De Transmisión De Conductor Paralelo.	104
3.4.3 Líneas De Transmisión De Múltiples Conductores.	110
3.5 Transmisión Por Fibra Óptica.....	111
3.5.1 Historia.....	112
3.5.2 Fibra Óptica.....	113

3.5.3 Particularidades.....	113
3.6 Transmisión Por Ondas Electromagnéticas.....	118
3.6.1 Generalidades.....	118
3.6.2 Características De Las Ondas Electromagnéticas.....	119
3.7 Transmisión Por Antenas.....	120
3.7.1 Función De La Antena	120
3.7.2 Tipos De Antena.....	120
3.8 Transmisión Por Sistema Telefónico.....	122
3.8.1 Telefonía.....	122
3.8.2 Telefonía Celular.....	123
3.9 Transmisión Por Radio.....	124
3.9.1 Descripción Del Rango De Frecuencia.....	129
3.10 Cableado Estructurado.....	133
3.10.1 Subsistemas De Cableado Estructurado.....	135
3.10.1.1 Subsistema De Administración.....	136
3.10.1.2 Subsistema De Distribución De Campus.....	138
3.10.1.3 Subsistema De Distribución De Edificio.....	138
3.10.1.4 Cableado De Distribución (<i>Backbone</i>)	139
3.10.1.5 Subsistema De Cableado Horizontal.....	140
3.10.1.6 Cableado Horizontal.....	141
3.10.1.7 Area De Trabajo.....	142
3.11 Canalizaciones Y Accesos.....	144
3.11.1 Cableado Interior.....	145
3.11.2 Cableado Exterior.....	148
3.11.3 Armarios Repartidores.....	149
3.12 Tendencias Tecnológicas Y Del Mercado.....	149

CAPÍTULO IV : MARCO PROPOSITIVO

4.1 Introducción.....	153
-----------------------	-----

4.2 Análisis Comparativo De Los Medios De Transmisión Expuestos.....	153
4.2.1 Beneficios.....	154
4.2.2 Productividad.....	163
4.2.3 Tiempo De Transmisión.....	177
4.2.4 Costos.....	183
4.3 Estudio De Los Factores Que Influyen En La Selección Del Medio De Transmisión Adecuado.....	187
4.3.1 Naturaleza De La Información Que Viaja Por El Soporte Físico	187
4.3.2 Estructura Física De Los Edificios Donde Se Va A Implantar La Red.	188
4.3.3 Evaluación De Las Necesidades Planteadas, Hay Que Tener En Cuenta Que El Medio De Transmisión Pueda Satisfacerlas Todas.....	189
4.4 Ventajas Y Desventajas Del Método De Comunicación Elegido.....	190
4.4.1 Cable De Par Trenzado.....	192
4.4.2 Fibra Óptica.....	193
4.5 Equipo A Utilizarse Por El Medio De Transmisión.....	195
4.5.1 Características.....	201
4.5.2 Velocidad Y Conectividad.....	202
4.5.3 Disponibilidad Y Fiabilidad.....	202
4.5.4 Problemas De Desempeño.....	203

CAPÍTULO V : DESARROLLO DE PÁGINAS WEB

5.1 Selección del Software.....	204
5.2 Generalidades.....	205
5.3 Creación de Páginas WEB.....	206

Conclusiones y Recomendaciones.....	232
Glosario.....	235
Bibliografía.....	280

PREFACIO

Los adelantos de la tecnología permiten que las comunicaciones se realicen a grandes distancias cada vez con mayor facilidad.

Universidades, industrias e instituciones públicas y privadas exigen posibilidades cada vez mayores de servicios de comunicación de datos, enlazando computadoras centrales con diferentes usuarios.

En las décadas de los 60 y 70 la informática se concebía como un servicio estructurado jerárquicamente, reflejando en gran medida la estructura interna de las organizaciones. En la década de los 80 surgieron las redes de área local (LAN), a la vez que nuevos métodos de organización proponiendo una estructuración de las organizaciones basada en grupos de trabajo especializados y coordinados entre sí, mediante mecanismos más dinámicos y flexibles. En la década de los 90 las redes de área local están dejando de ser entes aislados y ofrecen a las grandes organizaciones la posibilidad de crear redes virtuales extensas mediante nuevas tecnologías de interconexión de redes.

La creciente necesidad entre los usuarios de redes de área local de obtener servicios de datos a alta velocidad está conduciendo al desarrollo de nuevas tecnologías debido básicamente a:

- La necesidad de interconectar redes de área local aisladas sobre una única red con mayor capacidad.
- El aumento de la potencia de los ordenadores y la disminución de su costo.

Los beneficios para el usuario son varios, entre ellos destacan:

- El aumento de sistemas de proceso distribuido con separación geográfica de Unidades Centrales de Proceso y otros recursos del sistema que pueden ser compartidos por muchos usuarios o dedicados a usuarios específicos que requieran capacidades adicionales.
- El aumento de sistemas que soporten redundancia de recursos críticos para luchar contra las pérdidas en el caso de un fallo en el sistema primario.
- La evolución de procedimientos de respaldo y mantenimiento, permitiendo a los administradores de redes el desarrollo de rutinas de una manera efectiva en cuanto a costo.
- La evolución de configuraciones más complejas que soporten las tecnologías por llegar.

Todos estos beneficios requieren una nueva demanda en la comunidad de usuarios: un proceso distribuido y entornos de redes de alta velocidad que estén libres de limitaciones geográficas.

La creación de redes de área metropolitana pueden satisfacer esta demanda.

El concepto de red de área metropolitana representa una evolución del concepto de red de área local a un ámbito más amplio, cubriendo áreas de una cobertura superior que en algunos casos no se limitan a un entorno metropolitano sino que pueden llegar a una cobertura regional e incluso nacional mediante la interconexión de diferentes redes de área metropolitana.

Podría considerarse entonces a las MAN como un subconjunto de las WAN con mayor aplicación en la constitución de redes privadas.

El presente proyecto desarrollará un estudio de una Red de Area Metropolitana MAN mediante el análisis de los diferentes medios de transmisión existentes en la actualidad.

En una institución como la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato la enseñanza camina acorde a las exigencias de la sociedad y la tecnología.

La implantación de una red MAN permitirá que la comunidad universitaria de la PUCESA disponga en lo posterior de servicios como el de bibliotecas “on-line”, correo electrónico o bases de datos CD-ROM, acceder a otros servicios telemáticos de todo el mundo a través de Internet, asimismo usar aplicaciones de vídeo pueden enlazar los edificios para reuniones, simulaciones o colaboración de proyectos.

El contar con una herramienta que optimice el flujo de información entre las diferentes unidades, convertirá la coordinación de actividades en algo dinámico y eficiente.

El resultado de este estudio se verá plasmado en nuevos conceptos administrativos que exigen una disponibilidad de datos, permitiendo que la persona adecuada reciba, la información en el momento apropiado.

El presente proyecto recopila información necesaria para un análisis y selección adecuada del medio de transmisión de datos para una red de área metropolitana. El capítulo I contiene una explicación detallada de los conceptos más importantes en los que se fundamenta la comunicación entre ordenadores, tanto desde un punto de vista teórico como práctico. En el capítulo II se analiza el uso y funcionamiento de los diferentes tipos de redes de computadoras en especial las Redes de Area Metropolitana (MAN *Metropolitan Area Network*), con el fin de describir los requisitos que debe cumplir este proyecto. El capítulo III describe y

evalúa los principales aspectos asociados a la adquisición de un Medio de Transmisión, con el fin de seleccionar el adecuado.

El objetivo principal del capítulo IV es realizar una comparación de los medios de transmisión expuestos anteriormente, para una selección adecuada. Para que dicho objetivo pueda llevarse a cabo es necesario un medio físico que sirva de soporte a la señal que viajará a través del mismo y que es en definitiva la portadora de la información.

En el capítulo V se realiza una breve guía de la creación de las páginas WEB que contienen el resultado de dicho proyecto.

Todos los capítulos de este Proyecto, se encuentran elaborados sobre la base de un marco teórico conceptual, con ayuda del que se ha originado el tratamiento de todos los temas abordados, sin descuidar los requerimientos y retos que en la realidad deben afrontar aquellos en quienes recae el estudio y ejecución de las tareas.

La información que contiene esta investigación, proporciona al usuario la posibilidad de encontrar material que le permita conjugar criterios de decisión, lo que sin duda reportará economía en tiempo y esfuerzo.

Finalmente, ponemos a consideración del usuario este Proyecto que esperamos se convierta en una herramienta útil para optimizar el flujo de información en la PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR Sede Ambato.

CAPÍTULO 1

CONCEPTOS GENERALES

1.1 INTRODUCCIÓN

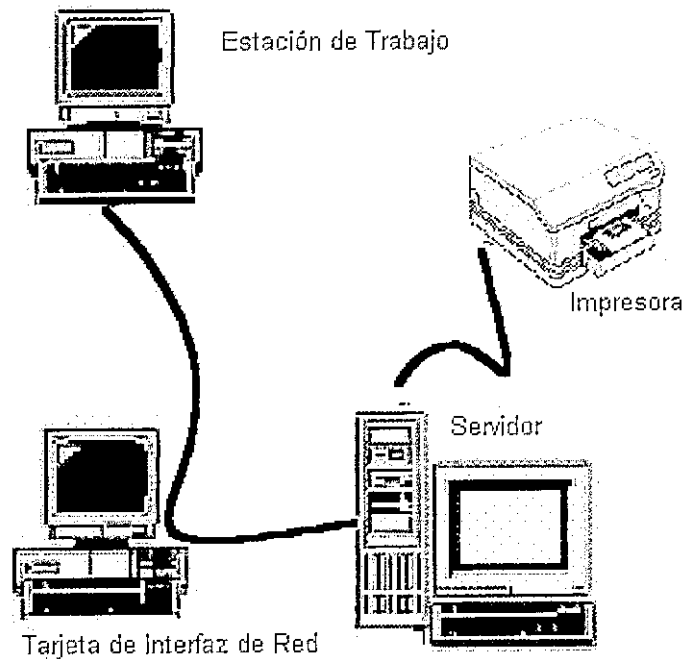
El propósito de el siguiente capítulo es permitir que cualquier persona pueda acceder a la información, que constituye una explicación detallada de los conceptos más importantes en los que se fundamenta la comunicación entre ordenadores, tanto desde un punto de vista teórico como práctico.

1.2 REDES

Una red de computadoras es un conjunto de conexiones físicas y programas de protocolo, empleados para conectar dos o más computadoras.

Las conexiones físicas se establecen a través de un conjunto de materiales tales como cables par trenzados, cables coaxiales, fibra óptica, adaptadores de red, que permiten la comunicación entre dos o más computadoras, por medio de transmisión de información en códigos binarios.

El conjunto de software utilizado para la transmisión de datos a través de las conexiones físicas se denominan protocolos de comunicación, estos permiten la sincronización en la transferencia de datos por las redes hasta llegar a su destino.



1.3 COMPONENTES DE UNA RED

De lo que se compone una red en forma básica es lo siguiente:

1.3.1 SERVIDOR (SERVER)

El servidor es una computadora principal, que se encarga de administrar los recursos de la red y el flujo de la información utilizando

el sistema operativo de red.

Muchos de los servidores son "dedicados", es decir, están realizando tareas específicas, por ejemplo :

- Servidor de impresión solo para imprimir
- Servidor de comunicaciones, sólo para controlar el flujo de los datos...etc.

Para que una máquina sea un servidor, es necesario que sea una computadora de alto rendimiento en cuanto a velocidad y procesamiento, y gran capacidad en disco duro u otros medios de almacenamiento.

1.3.2 ESTACIÓN DE TRABAJO (WORKSTATION)

Es una computadora que se encuentra conectada físicamente al servidor por algún medio de transmisión.

Muchas veces esta computadora ejecuta su propio sistema operativo y ya dentro, se añade al ambiente de la red.

1.3.3 SISTEMA OPERATIVO DE RED

Es el sistema (Software) que se encarga de administrar y controlar en forma general la red. Para esto tiene que ser un Sistema Operativo

Multiusuario, por ejemplo: Unix, Netware de Novell, Windows NT, etc.

1.3.4 RECURSOS A COMPARTIR

Al hablar de los recursos a compartir , estamos hablando de todos aquellos dispositivos de Hardware, los más comunes son las impresoras, en sus diferentes tipos: Láser, de color, plotters, etc.

1.3.5 HARDWARE DE RED

Son dispositivos que se utilizan para interconectar a los componentes de la red, serían básicamente las tarjetas de red (NIC-> Network Interface Cards) y el cableado entre servidores y estaciones de trabajo, así como los cables para conectar los periféricos.

1.4 ARQUITECTURA DE UNA RED

La arquitectura de una red viene definida por su topología, el método de acceso a la red y los protocolos de comunicación.

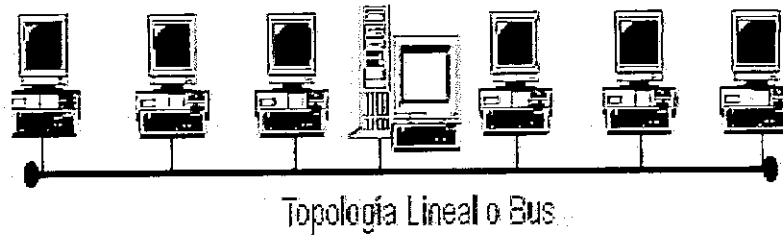
1.4.1 SISTEMAS O TOPOLOGÍAS FÍSICAS DE LAS REDES

Una topología de red es la forma como están distribuidas las estaciones de trabajo geográficamente en una área determinada, interconectados por algún medio de transmisión.

1.4.1.1 SISTEMA DE RED EN BUS:

Las estaciones están conectadas a un único canal de comunicaciones, toda la información circula por ese canal y cada estación se queda solamente con la información que va dirigida a ella.

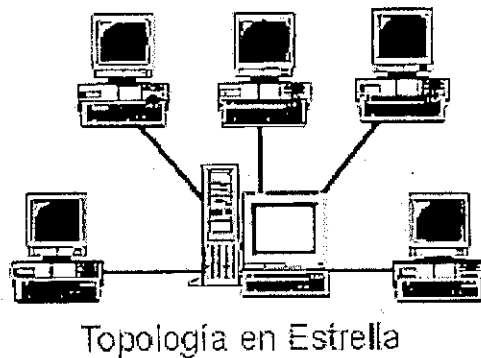
- Sencilla de instalar
- Flexibilidad a la hora de aumentar o disminuir el número de estaciones
- Cantidad de cable que utilizan es mínima
- El fallo de una estación no repercute en la red
- La ruptura del bus dejará la red totalmente inutilizada



1.4.1.2 SISTEMA DE RED EN ESTRELLA:

Las estaciones están conectadas a un ordenador central que actúa a modo de servidor. Todas las comunicaciones entre las estaciones se realizan a través del ordenador central, será normalmente el servidor de la red, aunque puede ser un dispositivo especial de conexión.

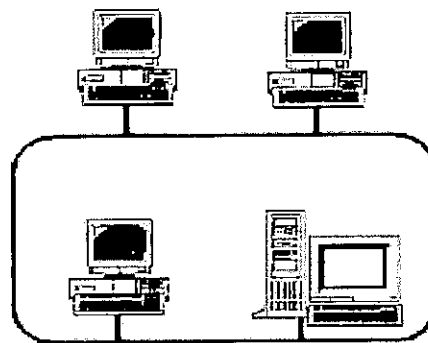
- La caída de uno de las estaciones no repercute en el comportamiento de la red.
- Si un fallo se produce en el ordenador central, afecta a todas las estaciones.



1.4.1.3 SISTEMA DE RED EN ANILLO:

Las estaciones están conectadas entre sí formando un anillo, de modo que cada estación tiene conexión directa con otras dos. Cada estación se queda con la información que va dirigida a ella y retransmite al nodo siguiente las que tienen otra dirección.

- Un fallo en cualquier parte de la vía de comunicación deja bloqueada a la red
- Un fallo en sus estaciones no necesariamente implica la caída de la totalidad de la red.



Topología de Anillo

1.4.2 MÉTODO DE ACCESO AL CABLE.

El método de acceso al cable de una red describe cómo una estación de trabajo establece el acceso a medios compartidos y así puede transmitir

información.

Cuando la tarjeta de la interfaz de red obtiene el acceso al cable, comienza el envío de paquetes de información en un formato de trama como flujos de bits sobre la red.

Los sistemas de cable lineales utilizan el método de *Acceso Múltiple con Detección de Portadora/Detección de Colisión* (CSMA/CD, Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection), donde una estación de trabajo accede al cable pero se retira si otra estación de trabajo intenta el acceso al mismo tiempo.

Una estación de trabajo transmite una señal y cada uno de los otros nodos de la red la oye, pero solo el nodo direccionado presta atención. Si dos nodos transmiten al mismo tiempo, se produce una colisión y ambos se retiran, esperan una cantidad aleatoria de tiempo y lo intentan de nuevo. Las prestaciones se degradan cuando el tráfico de la red es pesado, debido a estas colisiones y a las retransmisiones.

Las redes en anillo utilizan un método de paso de testigo (*token passing*) en el cual una estación sólo pasa a utilizar la red cuando está en posesión

del testigo. Considérese un testigo como un billete o paso temporal para utilizar la red. Cuando una estación de trabajo está lista para transmitir, debe esperar que el testigo esté disponible y entonces cogerlo. Esto evita que dos máquinas utilicen el cable simultáneamente.

El método de prioridad bajo demanda (*demand on priority*) utiliza un concentrador central que determina qué estación puede acceder al cable y puede otorgar prioridades a unas estaciones sobre otras, dependiendo de la sensibilidad al tiempo de los datos que se quiere transmitir.

En el *bus ramurado* está disponible un flujo continuo de ranuras (como un tren de furgones), en los que cualquier estación puede situar datos para transmitírselos a otra.

1.4.3 PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN.

Los protocolos de comunicación son las reglas y procedimientos utilizados en una red para establecer la comunicación entre los nodos que disponen de acceso a la red. Los protocolos gestionan dos niveles de comunicación distintos. Las reglas de alto nivel definen como se comunican las aplicaciones, mientras que las de bajo nivel definen como se transmiten las señales por el cable.

1.4.3.1 ELEMENTOS

Los elementos que definen un protocolo son :

- Sintaxis : formato , codificación y niveles de señal de datos .
- Semántica : información de control y gestión de errores .
- Temporización : coordinación entre la velocidad y orden secuencial de las señales .

1.4.3.2 CARACTERÍSTICAS

Las características más importantes de un protocolo son :

- Directo/indirecto : los enlaces punto a punto son directos pero los enlaces entre dos entidades en diferentes redes son indirectos ya que intervienen elementos intermedios .
- Monolítico/estructurado : monolítico es aquel en que el emisor tiene el control en una sola capa de todo el proceso de transferencia . En protocolos estructurados , hay varias capas que se coordinan y que dividen la tarea de comunicación .

- Simétrico/asimétrico : los simétricos son aquellos en que las dos entidades que se comunican son semejantes en cuanto a poder tanto emisores como consumidores de información. Un protocolo es asimétrico si una de las entidades tiene funciones diferentes de la otra (por ejemplo en clientes y servidores).
- Normalizado/no normalizado : los no normalizados son aquellos creados específicamente para un caso concreto y que no va a ser necesario conectarlos con agentes externos . En la actualidad , para poder intercomunicar muchas entidades es necesaria una normalización .

1.4.3.3 FUNCIONES

a) **Segmentación y ensamblado** :generalmente es necesario dividir los bloques de datos en unidades pequeñas e iguales en tamaño , y este proceso se le llama segmentación .

El bloque básico de segmento en una cierta capa de un protocolo se le llama PDU (Unidad de datos de protocolo) .

La necesidad de la utilización de bloque es por :

- La red sólo admite la transmisión de bloques de un cierto tamaño
- El control de errores es más eficiente para bloques pequeños .
- Para evitar monopolización de la red para una entidad , se emplean bloques pequeños y así una compartición de la red .
- Con bloques pequeños las necesidades de almacenamiento temporal son menores .

Hay ciertas desventajas en la utilización de segmentos :

- La información de control necesaria en cada bloque disminuye la eficiencia en la transmisión .
- Los receptores pueden necesitar interrupciones para recibir cada bloque , con lo que en bloques pequeños habrá más interrupciones .
- Cuantas más PDU , más tiempo de procesamiento .

b) Encapsulado : se trata del proceso de adherir información de control al segmento de datos. Esta información de control es el direccionamiento del emisor/receptor , código de detección de errores y control de protocolo .

c) Control de conexión : hay bloques de datos sólo de control y otros de datos y control . Cuando se utilizan datagramas , todos los bloques incluyen control y datos ya que cada PDU se trata como independiente . En circuitos virtuales hay bloques de control que son los encargados de establecer la conexión del circuito virtual . Hay protocolos más sencillos y otros más complejos , por lo que los protocolos de los emisores y receptores deben de ser compatibles al menos. Además de la fase de establecimiento de conexión (en circuitos virtuales) está la fase de transferencia y la de corte de conexión . Si se utilizan circuitos virtuales habrá que numerar los PDU y llevar un control en el emisor y en el receptor de los números .

d) Entrega ordenada : el envío de PDU puede acarrear el problema de que si hay varios caminos posibles , lleguen al receptor PDU desordenados o repetidos , por lo que el receptor debe de tener un mecanismo para reordenar los PDU . Hay sistemas que tienen un mecanismo de numeración con módulo algún número ; esto hace que el módulo sean lo suficientemente alto como para que sea imposible que haya dos segmentos en la red al mismo tiempo y con el mismo número .

e) **Control de flujo** : hay controles de flujo de parada y espera o de ventana deslizante . El control de flujo es necesario en varios protocolos o capas , ya que el problema de saturación del receptor se puede producir en cualquier capa del protocolo .

f) **Control de errores** : generalmente se utiliza un temporizador para retransmitir una trama una vez que no se ha recibido confirmación después de expirar el tiempo del temporizador . Cada capa de protocolo debe de tener su propio control de errores .

g) **Direccionamiento** : cada estación o dispositivo intermedio de almacenamiento debe tener una dirección única . A su vez , en cada terminal o sistema final puede haber varios agentes o programas que utilizan la red , por lo que cada uno de ellos tiene asociado un puerto .

Además de estas direcciones globales , cada estación o terminal de una subred debe de tener una dirección de subred.

Hay ocasiones en las que se usa un identificador de conexión ; esto se hace así cuando dos estaciones establecen un circuito virtual y a esa conexión la numeran (con un identificador de conexión conocido por

ambas) . La utilización de este identificador simplifica los mecanismos de envío de datos ya que por ejemplo es más sencillo que el direccionamiento global .

Algunas veces se hace necesario que un emisor emita hacia varias entidades a la vez y para eso se les asigna un direccionamiento similar a todas .

h) Multiplexación : es posible multiplexar las conexiones de una capa hacia otra, es decir que de una única conexión de una capa superior , se pueden establecer varias conexiones en una capa inferior (y al revés) .

i) Servicios de transmisión : los servicios que puede prestar un protocolo son :

- **Prioridad :** hay mensajes (los de control) que deben tener prioridad respecto a otros .
- **Grado de servicio :** hay datos que deben de retardarse y otros acelerarse (vídeo) .
- **Seguridad .**

1.4.3.4 PROTOCOLOS DE ENLACE DE DATOS

Se los conoce como protocolos de línea o protocolos de enlace de datos, gestionan el enlace físico y controlan el tráfico de comunicaciones que atraviesa el enlace físico de comunicaciones. Funciona en el primero y segundo nivel correspondiente al modelo OSI (*Open Systems Interconnection*). Los protocolos más conocidos en este nivel son :

Acceso Múltiple con Detección de Portadora y Detección de Colisiones (CSMA/CD, Carrier Sense Multiple Access).- Las estaciones escuchan para saber si se usa el cable y sólo transmiten si éste está disponible.

Paso con Testigo (Token Passing).- Las estaciones toman posesión de un testigo electrónico y solo transmiten mientras lo poseen.

1.4.3.5 PROTOCOLOS DEL NIVEL DE RED

Estos protocolos proporcionan el encaminamiento de los paquetes en la red, trabajan conjuntamente con los protocolos del nivel de transporte para asegurar la fiabilidad en la transmisión de datos. Los protocolos más conocidos en este nivel son :

Protocolo Internet (IP, Internet Protocol).- IP es un protocolo no orientado a conexión, basado en la idea de los datagramas, que son paquetes de datos, los que recorren a través de la red para llegar a su destino por diferentes caminos, el receptor ensambla y e integra la información, en caso de pérdida de paquetes solicita retransmisión, IP maneja la congestión con el descarte de paquetes, para esto trabaja con los protocolos del nivel superior ; el protocolo de control de transmisión (*TCP, Transmission Control Protocol*), trabaja en el nivel de transporte y tiene asignado todas estas tareas, que cuidan el resecuenciamiento y manejo de errores de modo que IP es más rápido, más eficiente y trabaja con redes de área local y extensa.

Intercambio de paquetes entre redes (IPX, Internetwork Packet Exchange).- IPX es el protocolo de conexión de red par a par incorporado en Netware de Novell desarrollado a partir del Sistema de red Xerox. Netware es un Sistema Operativo cliente servidor que proporciona servicios de compartición de archivos, de servicios de impresoras, seguridad, además servicios de comunicaciones (Fax y Correo Electrónico).

NETBEUI (NETBIOS Extended User Interface).- Es un protocolo de niveles de transporte diseñado para redes LAN de pequeño a mediano tamaño, se integra con NETBIOS (Network Basic Input Output System), de tal manera que NETBEUI proporciona los servicios subyacentes para red y transporte de datos, y NETBIOS establece y mantiene las sesiones de comunicaciones entre las redes ya que es un protocolo de nivel de sesión según el modelo de referencia OSI.

1.4.3.6 PROTOCOLOS DEL NIVEL DE TRANSPORTE

Proporciona servicios de control en la distribución de los datos, usa el sistema de comunicaciones orientado a conexión. Los protocolos más representativos dentro de este nivel son :

Protocolo de Control de Transmisión (TCP, Transport Control Protocol).- Es una parte del grupo de protocolos TCP/IP de INTERNET Y UNIX. Se encarga del control de flujo, secuenciamiento, control de errores y transmisión en caso de pérdida de paquetes, requiere de la fase establecimiento de conexión en donde el emisor envía un mensaje al receptor y éste devuelve el el mensaje al emisor confirmando la conexión, entonces, se le da la transferencia inicial de datos para establecer los controles de la transferencia.

Intercambio Secuencial de Paquetes (SPX, Sequenced Packet Exchange).- Protocolo de nivel de transporte orientado a conexión establece una sesión entre dos sistemas de comunicación para el control de flujo y control de errores de los datos que están siendo transmitidos usando el protocolo IPX (Capa de Red). Su funcionamiento es similar al protocolo TCP. SPX se utiliza para establecer una conexión relativamente permanente entre las estaciones de trabajo de su gestor y un servidor, con el objetivo de proporcionar información continua en tiempo real.

1.5 TIPOS DE REDES

El tipo más elemental de red es la LAN. Sin embargo, las configuraciones que se obtienen a medida que se van interconectando las redes dando lugar a otros tipos de redes:

- Red de Área Metropolitana (MAN)
- Red de Área Amplia (WAN).
- Redes Inalámbricas

1.5.1 RED DE ÁREA LOCAL (LAN):

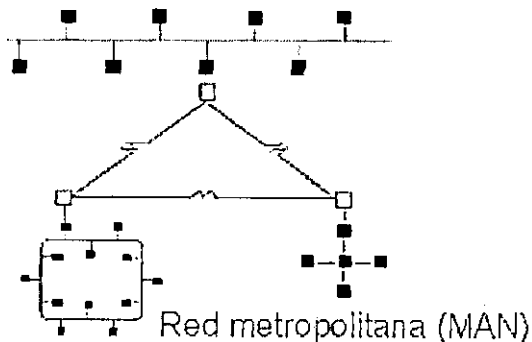
La red de área local (Local Area Network: LAN) enlazan computadoras de un área pequeña como un edificio u oficina.

Las LANs son capaces de transmitir datos a velocidades muy rápidas, algunas inclusive más rápido que por línea telefónica; pero las distancias son limitadas.



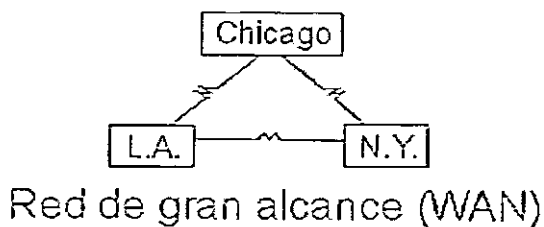
1.5.2 RED DE ÁREA METROPOLITANA (MAN)

Es un conjunto de redes de área local interconectadas dentro de una área específica como un campus, un polígono industrial o una ciudad se debe utilizar una base de cableado o sistemas de conexiones especiales a alta velocidad como una compañía telefónica, para conectar las redes al sistema interconectado.



1.5.3 RED DE ÁREA AMPLIA (WAN)

Una Red de Área Amplia (Wide Area Network), o WAN, se establece cuando dos o más redes de área local, LANs, se conectan entre sí a través de líneas telefónicas de alta velocidad (a veces vía satélite) para compartir su información.



1.5.4 REDES INALÁMBRICAS

Utiliza una señal infrarroja, parecida a la señal entre dos estaciones. La luz infrarroja, esta por debajo del espectro de luz visible. Las estaciones de trabajo deben estar dentro de la línea de actuación del transmisor de

infrarrojos, lo que les da algo de movilidad. Algunas LANs por infrarrojos funcionan con señales que rebotan fuera de las paredes en un modelo disperso. No obstante, estas LANs incluyen distancias limitadas.

Una red inalámbrica usa radio, microondas, satélites, infrarrojo, u otros mecanismos para comunicarse. Se pueden combinar las redes inalámbricas con los computadores móviles, pero los dos conceptos son distintos:

Inalámbrico	Móvil	Aplicación
No	No	Workstations estacionarias
No	Sí	Uso de un portable en un hotel
Sí	No	LANs en un edificio antiguo sin cables
Sí	Sí	PDA (personal digital assistant) para inventario

1.6 INTERCONEXIÓN DE LAS REDES

Los dispositivos que hacen posible que los datos viajen por las redes son los siguientes: Repetidores, los Hubs o nudos de comunicación, Puentes o Bridges, Routers o encaminadores y gateways o puertas de acceso a utilizar.

1.6.1 LOS REPETIDORES:

Son dispositivos encargados de amplificar y reconstruir el paso de los datos en todo el trayecto por la red hasta su lugar de destino. Estos

también sirven para ampliar una LAN.

1.6.2 LOS HUBS O NUDOS DE COMUNICACIÓN:

Estos dispositivos permiten el enlazar un grupo de computadoras en una Red de Área Local (LAN), y establecer turnos en la comunicación entre ellas.

1.6.3 LOS PUENTES (BRIDGES):

Dispositivos encargados de conectar dos o más Redes de Área Local (LAN) que hagan uso de un mismo protocolo de comunicación.

1.6.4 LOS ROUTERS O ENCAMINADORES:

Son los dispositivos que conectan físicamente las redes en Internet que hacen uso del protocolo TCP/IP. Son puentes de enlace inteligentes que leen la dirección contenida en las primeras líneas de cada paquete, y determinan la mejor forma de enviar el paquete a su destino, teniendo en cuenta lo ocupada que puede estar la red. La última generación de routers puede tomar decisiones de cuál es el mejor camino disponible, el más rápido y el de menor costo.

1.6.5 LOS GATEWAYS O PUERTAS DE ACCESO

Estos dispositivos son similares a los routers, pero permite el intercambio de datos con redes que utilicen un protocolo distinto al TCP/IP. Por ejemplo, estos dispositivos traducen los datos cuando dos sistemas de correo electrónico utilizan un formato de datos diferentes para enviar los mensajes.

1.7 PROGRAMAS PARA TRABAJAR EN LA RED

Según el sistema de red que se haya utilizado para colocar las computadoras, ya sea el sistema cliente / Servidor o el sistema Par a Par, serán los programas a utilizar. En cambio, si se elige por tener una computadora central, ésta deberá funcionar con un sistema operativo para redes. Los más usados son el Windows NT 4.0 en español, de Microsoft y el Novell Netware 5.0.

Que las máquinas estén en red no implica que pierdan su independencia. Cada computadora puede tener instalados programas de la red y programas locales, que sólo funcionan para ellas. Por eso, es muy bueno organizar bien el uso de cada máquina para saber qué instalar en cada una.

1.8 MEDIOS , FORMAS Y TIPOS DE TRANSMISION

1.8.1 MEDIOS

- a) **Aéreos:** basados en señales radio - eléctricas (utilizan la atmósfera como medio de transmisión), en señales de rayos láser o rayos infrarrojos.

- b) **Sólidos:** principalmente el cobre en par trenzado o cable coaxial y la fibra óptica.

1.8.2 FORMAS

- a) **Transmisión en Serie:** los bits se transmiten de uno a uno sobre una línea única. Se utiliza para transmitir a larga distancia.

- b) **Transmisión en Paralelo:** los bits se transmiten en grupo sobre varias líneas al mismo tiempo. Es utilizada dentro de la computadora. La transmisión en paralelo es más rápida que la transmisión en serie pero en la medida que la distancia entre equipos se incrementa (no debe sobrepasarse la distancia de 100 pies), no solo se encarecen los cables sino que además aumenta la complejidad de los transmisores y los receptores de la línea a causa de la dificultad de transmitir y recibir señales de pulsos a través de cables largos.

1.8.3 TIPOS

- a) **Transmisión Simplex:** la transmisión de datos se produce en un solo sentido, siempre existen un nodo emisor y un nodo receptor que no cambian sus funciones.
- b) **Transmisión Half-Duplex:** la transmisión de los datos se produce en ambos sentidos pero alternativamente, en un solo sentido a la vez. Si se está recibiendo datos no se puede transmitir.
- c) **Transmisión Full - Duplex:** la transmisión de los datos se produce en ambos sentidos al mismo tiempo. un extremo que esta recibiendo datos puede, al mismo tiempo, estar transmitiendo otros datos.
- d) **Transmisión Asincrona:** cada byte de datos incluye señales de arranque y parada al principio y al final. La misión de estas señales consiste en:
- Avisar al receptor de que está llegando un dato.
 - Darle suficiente tiempo al receptor de realizar funciones de sincronismo antes de que llegue el siguiente byte.

e) **Transmisión Sincrona:** se utilizan canales separados de reloj que administran la recepción y transmisión de los datos. Al inicio de cada transmisión se emplean unas señales preliminares llamadas:

- Bytes de sincronización en los protocolos orientados a byte.
- Flags en los protocolos orientados a bit.

Su misión principal es alertar al receptor de la llegada de los datos.

Las señales de reloj determinan la velocidad a la cual se transmite o recibe.

CAPÍTULO II

USO DE LAS REDES DE COMPUTADORAS

2.1 INTRODUCCIÓN

Este capítulo se dedica a analizar el uso y funcionamiento de los diferentes tipos de redes de computadoras en especial las Redes de Área Metropolitana (MAN *Metropolitan Area Network*), con el fin de describir los requisitos que debe cumplir este proyecto mediante la orientación, planificación y estudio de los servicios de las actuales Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones, para una implantación en el campus de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato.

2.2 EVOLUCIÓN HISTÓRICA

En las décadas de los años 60 y 70 la informática se concebía como un servicio estructurado jerárquicamente, reflejando en gran medida la estructura interna de las organizaciones. En la década de los 80 surgieron las redes de área local (LANs), a la vez que nuevos métodos de organización proponiendo una estructuración basada en grupos de trabajo especializados y coordinados entre sí, mediante mecanismos más dinámicos y flexibles. En la década de los 90 las redes de área local están dejando de ser entes aislados y ofrecen a las grandes

organizaciones la posibilidad de crear redes virtuales extensas mediante nuevas tecnologías de interconexión de redes.

Hasta ahora los requisitos para la interconexión de LANs han sido conducidos hacia aplicaciones que no requieren altas velocidades tales como sistemas de tratamiento de mensajes (MHS), correo electrónico, transferencia de ficheros y acceso a bases de datos. Sin embargo, nuevas aplicaciones están demandando la necesidad de interconexión de LANs a altas velocidades que permitan la integración de voz, datos e imágenes.

Ejemplos :

- Videoconferencia
- Acceso a bases de datos de imágenes
- Aplicaciones multimedia.

Con la creación de redes de área metropolitana *no existirán limitaciones geográficas*, considerándose entonces a las MAN como un subconjunto de las WAN con mayor aplicación en la constitución de redes privadas o redes corporativas.

2.3 RED DE ÁREA LOCAL (LAN):

La red de área local (Local Area Network: LAN) enlazan computadoras de un área pequeña como un edificio u oficina, son capaces de transmitir datos a velocidades muy rápidas, algunas inclusive más rápido que por línea telefónica; pero las distancias son limitadas.

2.3.1 TIPOS DE REDES DE ÁREA LOCAL

Podemos seleccionar el tipo de cable, la topología e incluso el tipo de transmisión que más se adapte a nuestras necesidades. Sin embargo, de toda estas soluciones más extendidas son tres : Ethernet, Token Ring y Arcnet.

a) Ethernet

Esta red fue desarrollada originalmente por Xerox y Dec como forma de solucionar el problema del cableado de redes. Sus inventores fueron Robert Metcalfe y David Boggs. Según Robert Metcalfe, el nombre Ethernet proviene de la palabra *Ether* (*éter*), la cual denomina poéticamente a un material inexistente que, según algunas antiguas

teorías, llenaba el espacio y actuaba como soporte para la propagación de la energía a través del universo.

En un principio se penso en utilizar el cable coaxial para el cableado de este tipo de redes, aunque hoy en día se pueden utilizar otros tipos de cables. La velocidad de transmisión de la información por el cable es de 10 Mbps.

Si se utiliza cable coaxial grueso, se pueden hacer hasta 4 tramos de cables (unidos con repetidores) de un máximo de 560 metros cada uno. Los ordenadores se conectan al cable mediante transceptores, siendo la distancia máxima entre el transceptor y el ordenador de 15 metros. Sólo puede haber ordenadores en tres de los cuatro tramos, siendo el número máximo de estaciones de trabajo de 100 por tramo.

Si se utiliza cable coaxial fino, no hacen falta dispositivos transceptores, pudiendo conectarse el cable del ordenador al cable de la red con simples conectores en T. El número máximo de tramos en este caso es de 5 m. , siendo la longitud máxima de cada tramo de 305 metros. Los tramos se unen mediante el empleo de repetidores de señal. Sólo puede

haber ordenadores en tres de los tramos, siendo el número máximo de estaciones de trabajo de 30 por tramo.

Las redes Ethernet emplean una topología en bus con el método CSMA/CD (*Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection*) para acceder al medio. Eso significa que cualquier estación puede intentar transmitir datos en cualquier momento, pero como todas ellas están conectadas a un único cable común, solo una estación puede estar transmitiendo por el cable (bus) en un momento dado. Para solucionar los problemas de colisiones en la transmisión existen una serie de normas como son :

Antes de transmitir comprobar que no haya otra estación transmitiendo, o que en caso de colisión hacer que una estación espere un margen de tiempo aleatorio antes de volver a intentar el envío de datos. Todas estas tareas son realizadas automáticamente por el software de red a unas velocidades tan elevadas que el usuario no se da cuenta de las colisiones.

b) Token Ring

Aunque IBM ya había comercializado anteriormente las redes de área local llamadas Cluster (en banda base, con cable coaxial, a 375 Kbps y

para un máximo de 64 ordenadores) y PC Network (en banda ancha, a 2Mbps y para un máximo de 72 ordenadores), no fue hasta el año 1985 cuando IBM anunció su red local más sofisticada : la Token Ring.

Token Ring es una red en anillo con paso de testigo. Eso significa que los ordenadores conectados a la red se van pasando un testigo de unas a otras de forma secuencial y cíclica, de modo que sólo puede transmitir información aquel ordenador que posea el testigo en un momento dado. Como la velocidad de transmisión de este tipo de redes puede ser hasta 16 Mbps, el usuario no se da cuenta del tiempo que tiene que esperar su ordenador antes de recibir el nuevo testigo para poder empezar a transmitir.

Los distintos ordenadores de la red se conectan a las unidades de acceso multiestación, MAU (*Multistation Acces Unit*), dentro de las cuales está formado el anillo. A cada MAU se pueden conectar hasta 8 estaciones de trabajo, pudiendo tener como máximo 12 MAU, por lo tanto un máximo de 96 estaciones. La distancia máxima entre el ordenador y la MAU es de 50 metros (aunque se podría llegar hasta los 350 metros con cables de mayor calidad), y entre MAU es de 135 metros (pudiéndose llegar a los 215 metros).

El cable que se emplea normalmente es el par trenzado, con o sin blindaje, aunque también se puede utilizar el cable coaxial o la fibra óptica.

c) Arcnet

Es una red en banda base que transmite a una velocidad de 2.5 Mbps, con una topología híbrida estrella/bus. Este sistema fue desarrollado en 1978 por la empresa Datapoint, aunque fue potenciado en el mundo de los microordenadores por la empresa Standard Microsystems.

Todos los ordenadores de la red se conectan en estrella a un distribuidor central denominado HUB activo. La distancia máxima entre el ordenador y el HUB activo debe ser de menos de 660 metros. A los HUB activos también se puede conectar HUB pasivos, conectándose un máximo de 3 ordenadores a cada HUB pasivo. La distancia máxima entre una estación de trabajo y un HUB pasivo es de 17 metros. Se puede conectar más de una HUB activo, distanciándose entre ellos un máximo de 660 metros. En total, el número máximo de estaciones de trabajo no debe ser superior a 255.

2.3.2 COMPARATIVA DE REDES

Para elegir el tipo de red que más se adapte a nuestras pretensiones, tenemos que tener en cuenta distintos factores, como son el número de estaciones, distancia máxima entre ellas, dificultad del cableado, necesidades de velocidad de respuesta o de enviar otras informaciones aparte de los datos de la red y, como no, el costo.

Podemos realizar una comparación de los tres tipos de redes comentados anteriormente. Para ello, supongamos que el tipo Ethernet y Arcnet se instalan con cable coaxial y Token Ring con par trenzado apantallado.

En cuanto a las facilidades de instalación, Arcnet resulta ser la más fácil de instalar debido a su topología. Ethernet y Token Ring necesitan de mayor reflexión antes de proceder con su implementación.

En cuanto a la velocidad, Ethernet es la más rápida, 10 Mbps, Arcnet funciona a 2.5 Mbps y Token Ring a 4 Mbps. Actualmente existe una versión de Token Ring a 16 Mbps, pero necesita un tipo de cableado más caro.

En cuanto al precio, Arcnet es la que ofrece un menor costo ; por un lado porque las tarjetas que se instalan en los PC para este tipo de redes son más baratas, y por otro, porque el cableado es más asequible. Token Ring resulta ser la que tiene un precio más elevado, porque, aunque las placas de los PC son más baratas que las de la red Ethernet, sin embargo su cableado resulta ser caro, entre otras cosas porque se precisa de una MAU por cada grupo de ocho usuarios.

2.4 RED DE ÁREA METROPOLITANA (MAN)

2.4.1. ¿QUÉ ES UNA RED DE ÁREA METROPOLITANA?

Una red de área metropolitana es una red de alta velocidad (banda ancha) que dando cobertura en un área geográfica extensa, proporciona capacidad de integración de múltiples servicios mediante la transmisión de datos, voz y vídeo, sobre medios de transmisión tales como fibra óptica y par trenzado de cobre a velocidades que van desde los 2 Mbits/s hasta 155 Mbits/s.

El concepto de red de área metropolitana representa una evolución del concepto de red de área local a un ámbito más amplio, cubriendo áreas de una cobertura superior que en algunos casos no se limitan a un entorno metropolitano sino que pueden llegar a una cobertura regional e

incluso nacional mediante la interconexión de diferentes redes de área metropolitana.

Las redes de área metropolitana tienen muchas **aplicaciones**, las principales son:

- Interconexión de redes de área local
- Interconexión de centralitas telefónicas digitales
- Interconexión ordenador a ordenador
- Transmisión de vídeo e imágenes
- Pasarelas para redes de área extensa (WANs)

2.4.2 ANCHO DE BANDA

El elevado ancho de banda requerido por grandes ordenadores y aplicaciones compartidas en red es la principal razón para usar redes de área metropolitana en lugar de redes de área local.

2.4.3 NODOS DE RED

Las redes de área metropolitana permiten superar los 500 nodos de acceso a la red, por lo que se hace muy eficaz para entornos públicos y privados con un gran número de puestos de trabajo.

2.4.4 EXTENSIÓN DE RED

Las redes de área metropolitana permiten alcanzar un diámetro entorno a los 50 kms, dependiendo el alcance entre nodos de red del tipo de cable utilizado, así como de la tecnología empleada. Este diámetro se considera suficiente para abarcar un área metropolitana.

2.4.5 DISTANCIA ENTRE NODOS

Las redes de área metropolitana permiten distancias entre nodos de acceso de varios kilómetros, dependiendo del tipo de cable. Esta distancias se consideran suficientes para conectar diferentes edificios en un área metropolitana o campus privado.

2.4.6 TRÁFICO EN TIEMPO REAL.

Las redes de área metropolitana garantizan unos tiempos de acceso a la red mínimos, lo cual permite la inclusión de servicios síncronos necesarios para aplicaciones en tiempo real, donde es importante que ciertos mensajes atraviesen la red sin retraso incluso cuando la carga de red es elevada.

2.4.7 INTEGRACIÓN VOZ/DATOS/VIDEO

Adicionalmente a los tiempos mínimos de acceso, los servicios

síncronos requieren una reserva de ancho de banda; tal es el caso del tráfico de voz y vídeo.

Por este motivo las redes de área metropolitana son redes óptimas para entornos de tráfico multimedia, si bien no todas las redes metropolitanas soportan tráficos isócronos (transmisión de información a intervalos constantes).

2.4.8 ALTA DISPONIBILIDAD

Disponibilidad referida al porcentaje de tiempo en el cual la red trabaja sin fallos. Las redes de área metropolitana tienen mecanismos automáticos de recuperación frente a fallos, lo cual permite a la red recuperar la operación normal después de uno. Cualquier fallo en un nodo de acceso o cable es detectado rápidamente y aislado. Las redes MAN son apropiadas para entornos como control de tráfico aéreo, aprovisionamiento de almacenes, bancos y otras aplicaciones comerciales donde la indisponibilidad de la red tiene graves consecuencias.

2.4.9 ALTA FIABILIDAD

Fiabilidad referida a la tasa de error de la red mientras se encuentra

en operación. Se entiende por tasa de error el número de bits erróneos que se transmiten por la red. En general la tasa de error para fibra óptica es menor que la del cable de cobre a igualdad de longitud.

Esta característica permite a la redes de área metropolitana trabajar en entornos donde los errores pueden resultar desastrosos como es el caso del control de tráfico aéreo.

2.4.10 ALTA SEGURIDAD

La fibra óptica ofrece un medio seguro porque no es posible leer o cambiar la señal óptica sin interrumpir físicamente el enlace. La rotura de un cable y la inserción de mecanismos ajenos a la red implica una caída del enlace de forma temporal.

2.4.11 INMUNIDAD AL RUIDO

En lugares críticos donde la red sufre interferencias electromagnéticas considerables, la fibra óptica ofrece un medio de comunicación libre de ruidos.

El ámbito de aplicación más importante de las redes de área metropolitana es la interconexión de redes de área local sobre un área urbana, pero otros usos han sido identificados, como la interconexión de redes de área local sobre un complejo privado de múltiples edificios y redes de alta velocidad que eliminan las barreras tecnológicas. A continuación se describen en mayor detalle estos escenarios de aplicación:

a) Interconexión de LANs en un área urbana

La situación más extendida para el uso de una MAN describe un gran número de usuarios localizados en diferentes departamentos y administraciones dentro de un área urbana, requiriendo un sistema para interconectar las redes de área local ubicadas en estos lugares.

El objetivo de las redes de área metropolitana es ofrecer sobre el área urbana el nivel de ancho de banda requerido para tareas tales como: aplicaciones cliente-servidor, intercambio de documentos, transferencia de mensajes, acceso a base de datos y transferencia de imágenes.

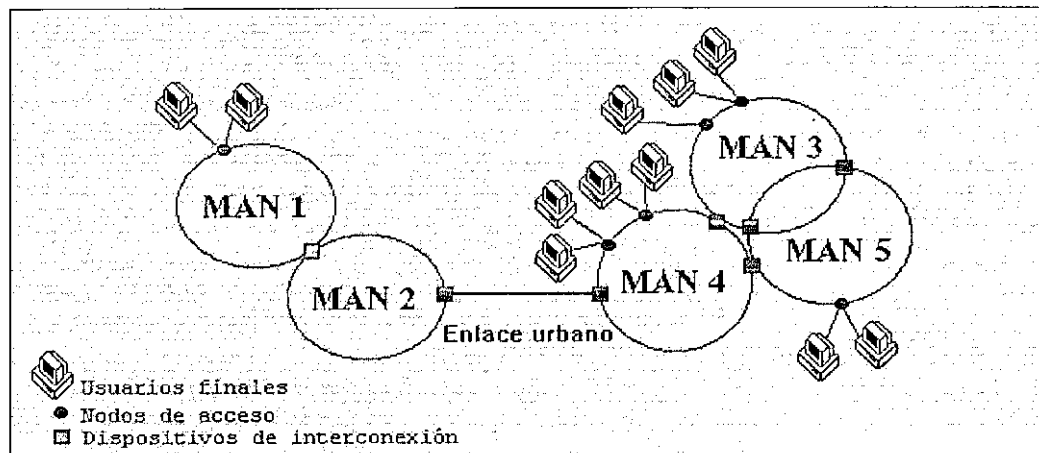
Cuando las LANs que han de ser conectadas están dispersas por un área urbana, la red de área metropolitana está bajo el control de un operador público mientras no se liberalicen las infraestructuras. Por el contrario, por razones legales, no se puede comprar, instalar y hacer propias las facilidades de transmisión (cableado entre edificios) necesarias para construir una red de área metropolitana.

En contraste con una LAN, muchos tipos de MAN permiten la transmisión no sólo de datos, sino también de voz y vídeo. Un red MAN será recomendada cuando haya una necesidad para transportar simultáneamente diferentes tipos de tráfico tales como datos, voz y vídeo para entornos públicos o privados.

Los objetivos son reducir el costo y al mismo tiempo mejorar el servicio al usuario. La reducción del costo se alcanza minimizando el costo de la transmisión, posible por la integración de voz y datos, por la reducción del papel y por la mejora en la eficiencia de los sistemas. El servicio al cliente se alcanza a través de facilidades de información disponibles para los clientes. Adicionalmente, se puede investigar nuevas aplicaciones tales como transmisión de imágenes y videoconferencia.

En este escenario las LAN y ciertos tipos de WAN (X.25 y *Frame Relay*) no son soluciones válidas porque tienen limitaciones de transmisión para voz y vídeo. El acceso a la Red Digital de Servicios Integrados a través de redes MAN ofrece grandes capacidades necesarias para transferencia de tráfico multimedia. En este escenario la solución tecnológica es DQDB (*Dual Queue Distributed Bus*, Bus Dual con Colas Distribuidas).

A continuación se incluye un esquema de redes metropolitanas unidas mediante dispositivos de interconexión (puentes o encaminadores).



b) Interconexión de LANs en un entorno privado de múltiples edificios

Este escenario describe una organización consistente en varios cientos de personas ubicadas en diferentes edificios en una gran zona privada (campus, administración, etc.), requiriendo un sistema para interconectar las redes de área local ubicadas en estos lugares.

El objetivo de la red es extender las ventajas de las redes de área local a grandes redes privadas sobre entornos de múltiples edificios.

Las ventajas que ofrece una red privada de área metropolitana sobre redes WAN son:

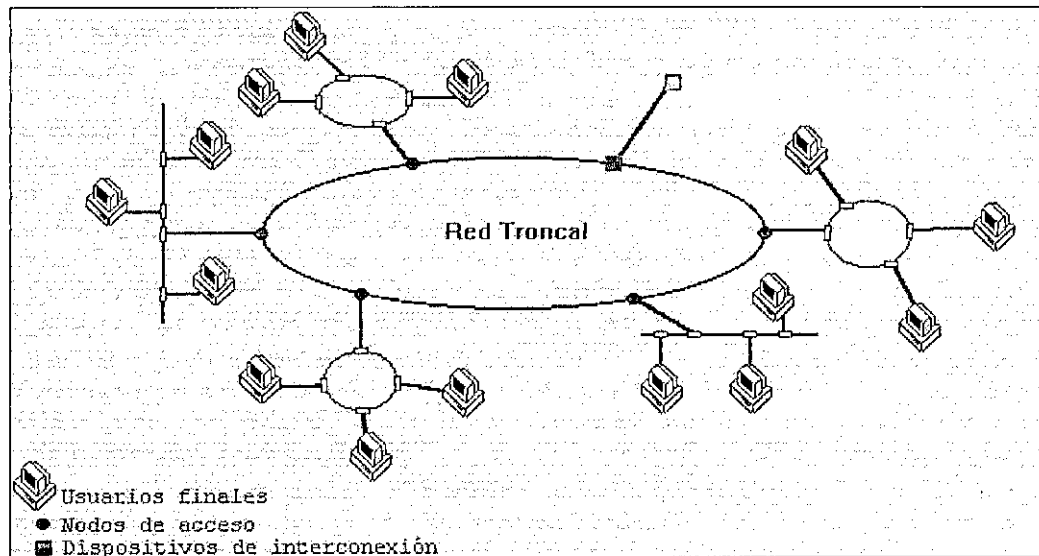
- Los gastos de mantenimiento de una red de área metropolitana, así como de una LAN, es inferior que el de una WAN, debido a la técnica soportada y la independencia con respecto al tráfico demandado.
- Una MAN es más adecuada para la transmisión de tráfico que no requiere asignación de ancho de banda fijo.
- Una MAN ofrece un ancho de banda superior que redes WAN tales como X.25 o Red Digital de Servicios Integrados de Banda Estrecha (RDSI-BE).

Las desventajas son:

- Limitaciones legales y políticas .
- La red de área metropolitana no puede cubrir grandes áreas superiores a los 50 kms de diámetro.

La tecnología más extendida para la interconexión de redes privadas de múltiples edificios es FDDI (*Fiber Distributed Data Interface*; Interface de Datos Distribuidos por Fibra). FDDI es una tecnología para LAN que es extensible a redes metropolitanas gracias a las características de la fibra óptica que ofrece el ancho de banda y las distancias necesarias en este entorno.

A continuación se incluye un esquema de red troncal para interconexión de LANs.



c) Redes de alta velocidad

Las redes de alta velocidad, en particular ATM (*Asynchronous Transfer Mode*, Modo de Transferencia Asíncrono) atraen gran interés de todo el mundo. ATM espera proveer capacidad técnica para manejar cualquier clase de información: voz, datos, imágenes, texto y vídeo de manera integrada, y a cualquier distancia (área local, área metropolitana o área extensa).

El estándar DQDB para MAN ha sido diseñado en paralelo con el trabajo de la UIT-T sobre ATM. Este paralelismo permite a las redes DQDB estar tan avanzados como es posible en la línea de las especificaciones ATM y, por tanto, facilitando sus futuras

interconexiones. DQDB constituye una red transitoria que hoy ofrece soluciones a problemas que serán resueltos en un futuro próximo por la RDSI-BA (Red Digital de Servicios Integrados de Banda Ancha). Cuando la RDSI-BA llegue a estar disponible, las redes DQDB estarán conectadas y los usuarios de estas redes accederán a la tecnología ATM beneficiándose de sus ventajas, sin tener que cambiar sus equipos.

2.5 CONCEPTOS Y FUNCIONALIDADES BÁSICOS

2.5.1. MODELO DE REFERENCIA OSI

Para simplificar, estructurar y normalizar los protocolos utilizados en las redes de comunicaciones se establecen una serie de niveles paralelos diferenciados por funciones específicas. Cada uno de estos niveles proporciona un conjunto de servicios al nivel superior, a partir de otros servicios más básicos proporcionados por los niveles inferiores.

Con objeto de proporcionar un estándar de comunicación entre diversos fabricantes la Organización Internacional de Estándares (ISO, *International Standards Organization*) ha establecido una arquitectura como modelo de referencia para el diseño de protocolos de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI, *Open Systems*

Interconnection). Este modelo de siete niveles proporciona un estándar de referencia para la intercomunicación entre sistemas de ordenadores a través de una red utilizando protocolos comunes.

2.5.1.1 JERARQUÍA DE PROTOCOLO OSI

Cada nivel de la jerarquía de protocolos OSI tiene una función específica y define un nivel de comunicaciones entre sistemas. Cuando se define un proceso de red, como la petición de un archivo por un servidor, se empieza en el punto desde el que el servidor hizo la petición. Entonces, la petición va bajando a través de la jerarquía y es convertida en cada nivel para poder ser enviada por la red.

a) Nivel Físico

Define las características físicas del sistema de cableado, abarca también los métodos de red disponibles. Este nivel especifica lo siguiente :

- Conexiones eléctricas y físicas.
- Como se convierte en un flujo de bits la información que ha sido paquetizada.
- Como consigue el acceso al cable la tarjeta de red.

b) Nivel de Enlace de Datos

Define las reglas para enviar y recibir información a través de la conexión física entre dos sistemas.

c) Nivel de Red

Define protocolos para abrir y mantener un camino entre equipos de la red. Se ocupa del modo en que se mueven los paquetes.

d) Nivel de Transporte

Suministra el mayor nivel de control en el proceso que mueve actualmente datos de un equipo a otro.

e) Nivel de Sesión

Coordina el intercambio de información entre equipos, se llama así por la sesión de comunicación que establece y concluye.

f) Nivel de Presentación

En este los protocolos son parte del sistema operativo y de la aplicación que el usuario acciona en la red.

g) Nivel de Aplicación

En este el sistema operativo de red y sus aplicaciones se hacen

disponibles a los usuarios. Los usuarios emiten órdenes para requerir los servicios de la red.

2.5.2 COMPONENTES DE UNA RED DE ÁREA METROPOLITANA

Los componentes de una red de área metropolitana son:

a) Puesto de trabajo

Son los sistemas desde los cuales el usuario demanda las aplicaciones y servicios proporcionados por la red.

Dentro de los puestos de trabajo se incluyen:

- Estaciones de trabajo
- Ordenadores centrales.
- PCs o compatibles.

b) Nodos de red

Son dispositivos encargados de proporcionar servicio a los puestos de trabajo que forman parte de la red. Sus principales funciones son:

- Almacenamiento temporal de información a transmitir hasta que el canal de transmisión se libere.

- Filtrado de la información circulante por la red, aceptando sólo la propia.
- Conversión de la información de la red, en serie, a información del puesto de trabajo, octetos.
- Obtención de los derechos de acceso al medio de transmisión.

c) Sistema de cableado

Está constituido por el cable utilizado para conectar entre sí los nodos de red y los puestos de trabajo.

d) Protocolos de comunicación

Son las reglas y procedimientos utilizados en una red para establecer la comunicación entre nodos. En los protocolos se definen distintos niveles de comunicación. Así, las redes de área metropolitana soportan el nivel 1 y parte del nivel 2, dando servicio a los protocolos de nivel superior que siguen la jerarquía OSI para sistemas abiertos.

e) Aplicaciones

Como Sistemas de Tratamiento de Mensajes (MHS), Gestión, Acceso y Transferencia de Ficheros (FTAM) y EDI puede ser posibles aplicaciones de la red.

500 nodos; puesto que estos nodos pueden ser puentes de acceso hacia redes *Ethernet* y *Token Ring*, el número de ordenadores usuarios de una red FDDI puede alcanzar varios miles de unidades.

2.5.5.8 GESTIÓN

FDDI es una red de control distribuido, por lo que no hay ninguna estación que se encargue de sincronizar la transmisión. Cada estación transmite los datos con su propio reloj y además debe ser capaz de extraer los datos de la señal recibida, teniendo en cuenta que éstos vienen generados según el reloj de la estación precedente. Cada uno de los nodos controla las condiciones del anillo, y detecta el estado inactivo o de fallo.

2.5.5.9 TIPOS DE NODOS

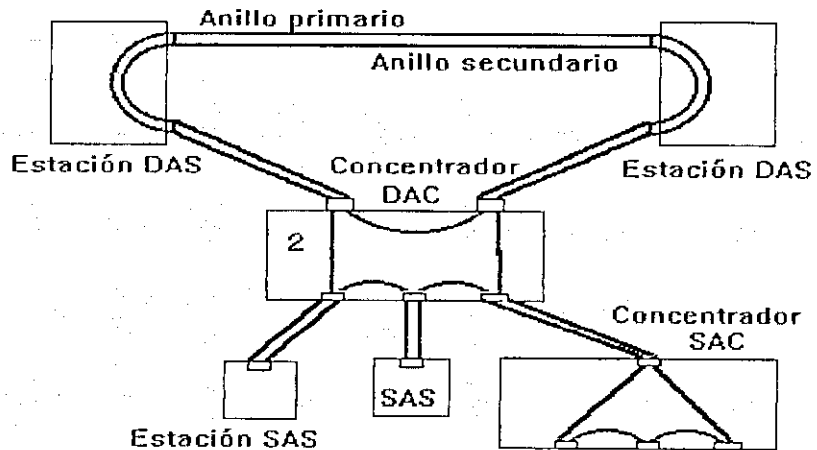
Las redes FDDI pueden estar configuradas con dos tipos de elementos funcionales o nodos de red y pueden conectarse al anillo de dos formas diferentes:

Tipo de Conexión	Elemento funcional	Concentrador
	Estación	
Doble	DAS	DAC
Simple	SAS	SAC

- Las estaciones son nodos que transmiten al y reciben datos del anillo FDDI:
- Estaciones de trabajo, minis y grandes ordenadores
- Puentes (Bridges) y Encaminadores (Routers)

Pueden conectarse al anillo mediante un enlace doble (Estaciones de doble acceso, DAS, *Double Access Station*), o a través de un concentrador mediante un enlace simple (Estaciones de acceso simple, SAS, *Simple Access Station*). En caso de ruptura del enlace simple correspondiente, las estaciones SAS quedan incomunicadas.

- Los concentradores actúan como dispositivos que permiten conectar múltiples estaciones u otros concentradores al anillo FDDI. Si el concentrador se conecta al anillo se denomina DAC, en caso contrario SAC. Ofrecen la facilidad de interconectar en la misma red estaciones DAS y SAS, estableciendo topologías en árbol.



2.5.5.10 RECONFIGURACIÓN FRENTE A FALLOS

Una de las principales características de la red FDDI es su tolerancia a fallos por rotura del enlace de fibra óptica. La posibilidad de reconfiguración del anillo se debe a que es un anillo doble y al empleo de "puentes" ópticos que se activan en caso de pérdida del enlace, este tipo de puentes sólo está disponible en estaciones o concentradores con conexión doble. La figura muestra una red FDDI reconfigurada después de una rotura de cable.



2.5.5.11 SEGURIDAD Y PRIVACIDAD

La utilización de fibra óptica en una red FDDI permite alcanzar grados de seguridad óptimos y detectar cualquier tipo de intrusismo en el medio de transmisión.

Aunque la privacidad de los datos no es una característica funcional que se requiera en un entorno de red privada, siempre es posible utilizar técnicas de cifrado de datos que permiten obtener un mayor grado de privacidad.

2.5.5.12 ARQUITECTURA DE RED

A continuación se incluye una clasificación de las distintas configuraciones a nivel funcional que soportan las redes de área metropolitana:

- **Redes Terminales (*back-end*):**

Permiten la transferencia rápida de información entre la Unidad

Central de Proceso (UCP) y dispositivos de almacenamiento masivo (discos ópticos, unidades de cintas) y periféricos de alta velocidad (impresoras, trazadores).

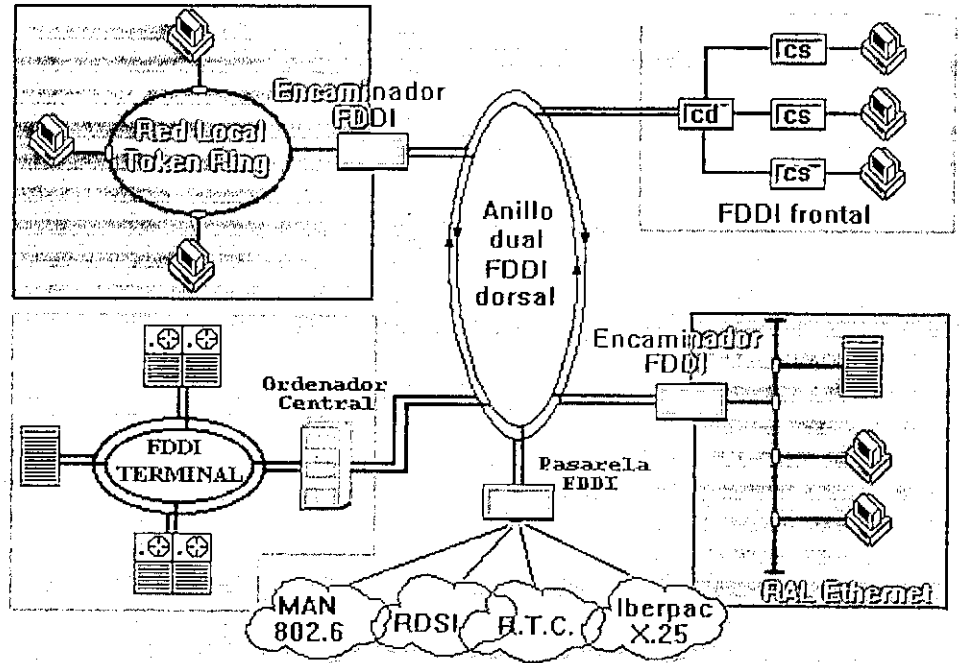
- **Redes Dorsales (*backbone*):**

Conectan redes de área local de velocidades menores. La velocidad de transmisión de la red de área metropolitana permite manejar una carga agregada de múltiples redes conectadas sin establecer cuellos de botella ni degradar sus respectivas prestaciones. Las redes de área local compatibles IEEE 802.X (*Ethernet 802.3, Token Bus 802.4 y Token Ring 802.5*) se interconectan mediante puentes o encaminadores con salida al nodo de red MAN . La red dorsal permite establecer enlaces con las redes pública de área extensa (X.25 , *frame relay*) o con redes privadas del tipo SNA mediante pasarelas específicas.

- **Redes Frontales (*front-end*):**

Conectan grandes ordenadores, minis y ordenadores personales, estaciones de trabajo, terminales gráficos de alta resolución CAD/CAM, impresoras láser, etc. Esta configuración se asemeja al

entorno de red local, pero con unas prestaciones muy superiores comparada con *Ethernet* o *Token Ring*.



2.5.5.13 SERVICIOS OFRECIDOS

La tecnología FDDI permite utilizar servicios no orientados a conexión, puesto que el método de acceso por paso de testigo temporizado posibilita el envío de datos a la red sin la necesidad de reservar previamente el medio para efectuar la transmisión. Dentro de los

servicios prestados se encuentran aplicaciones para tráfico síncrono y asíncrono.

Para el tráfico síncrono, los datos son enviados en modo paquete, indicándose las direcciones de los nodos origen y destino. El retardo máximo de los paquetes es función de los parámetros de temporización del testigo y por tanto se puede cuantificar.

El servicio para aplicaciones que requieren tráfico asíncrono permite el uso de diferentes niveles de prioridad a nivel de paquetes de datos.

El desarrollo de circuitos integrados VSLI que incorporan los diferentes niveles de la norma FDDI , han permitido la rápida introducción de este estándar en el campo de la comunicaciones entre redes de área local. Hoy en día se encuentran productos comerciales (puentes, encaminadores y pasarelas) que permiten dicha interconexión. Así mismo, numerosos fabricantes de ordenadores, están comercializando sus productos con interfaz de conexión hacia redes FDDI.

A pesar de que la tecnología FDDI representa un gran avance en las comunicaciones de área local, algunas de las aplicaciones que se piensa

podrá soportar la RDS I (Red Digital de Servicios Integrados) de banda ancha no son susceptibles de circular por redes FDDI. Por ejemplo, la TV de alta definición requerirá un ancho de banda de 150 Mbit/s por canal, lo cual supera el máximo permitido en FDDI.

Para soportar los servicios isócronos, tales como tráfico de voz a 64 Kbits/s, el grupo normalizador FDDI ha desarrollado el estándar FDDI-II que permite trabajar en modo conmutación de circuitos.

2.5.6 REDES DQDB

2.5.6.1 DESCRIPCIÓN

El comité IEEE 802 ha desarrollado el estándar para redes de área metropolitana tratando de conjugar las ventajas de redes de área local (LAN) y redes de área extensa (WAN), proporcionando además de los clásicos servicios de las LANs la posibilidad de canalizar voz y vídeo digitalizados.

Los criterios del IEEE para el desarrollo del estándar fueron:

- Funcionar bajo un rápido y robusto sistema de señalización.

- Proporcionar unos niveles de seguridad que permitan el establecimiento de Redes Privadas Virtuales (VPN, Virtual private Network) dentro de las redes de área metropolitana.
- Asegurar una alta fiabilidad, disponibilidad y facilidad de mantenimiento.
- Permitir una gran eficiencia independientemente del tamaño.

El ámbito de los servicios y la cobertura geográfica de las redes metropolitanas es un campo cuya competencia pertenece a operadores públicos, aunque no sea exclusivo de éstos. Esto se cumple tanto para comunicaciones intercorporativas como intracorporativas.

Los motivos principales para esta situación son:

- Ventajas económicas en la compartición de la planta existente para conmutación y transmisión.
- Los impedimentos legales que tienen las compañías privadas para la explotación de servicios portadores.
- Mejores perspectivas de conseguir una interconectividad lo más universal posible mediante una filosofía de interconexión utilizando la red pública.

La red de área metropolitana según el estándar IEEE 802.6 es una alternativa para entornos públicos en los cuales es particularmente bien recibido el tráfico discontinuo que caracteriza a las LANs y el costo se reduce debido a la existencia de una infraestructura para transmisión compartida por muchos usuarios. Además, la tarificación de una red de área metropolitana se basa en el pago por uso básico, así que el usuario paga sólo la capacidad que se usa.

2.5.6.2 TECNOLOGÍA DQDB (DUAL QUEUE DISTRIBUTED BUS)

El protocolo DQDB fue desarrollado por la Universidad Western Australia y fue adoptado (con algunos cambios para asegurar la compatibilidad con el tamaño de las celdas ATM) por el IEEE como la norma 802.6.

2.5.6.3 TOPOLOGÍA FUNCIONAL

La estructura básica DQDB es un doble bus unidireccional (A y B), que puede cerrarse en un anillo. A lo largo del bus se van interconectando los nodos. Uno de ellos actúa como generador de tramas en la cabecera del bus A y como eliminador en la terminación del bus B. Existe otro nodo análogo que realiza la operación contraria.

Los nodos están conectados como en el caso de la topología en anillo pero están suspendidos entre los dos buses. Esto significa que los nodos no interfieren con el flujo de paquetes a través del bus, permitiendo una transmisión rápida y un impacto mínimo frente a fallos en los nodos.

La clave de la tecnología DQDB es que cada nodo puede comunicar con cualquier otro escribiendo información sobre un bus y leyendo sobre el otro.

2.5.6.4 MÉTODO DE ACCESO

El protocolo de acceso al medio se basa en un mecanismo de colas distribuidas mediante unos contadores en cada nodo de acceso que se incrementan o decrementan según el tipo de paquete que circula (petición o vacante). Un nodo, cuando decide transmitir, envía un paquete de transmisión y mediante otro contador independiente que toma el valor del principal lo decrementa según pasan paquetes disponibles; cuando este valor llega a cero, puede transmitir.

El estándar 802.6 define colas diferentes para cada nivel de prioridad. Se impide el monopolio de la transmisión gracias a que sólo se puede hacer una reserva; cuando se envía el paquete se puede realizar la siguiente.

2.5.6.5 TRANSMISIÓN DE DATOS

Cada trama se compone de 53 octetos, 5 de ellos para información de control y 48 para datos. Cuando un nodo recibe un paquete para transmitir desde una estación conectada, divide el paquete en segmentos de 48 octetos que son encolados para transmitir. Cuando una trama vacía pasa por el nodo, coloca el segmento situado a la cabeza de la cola en la trama y marca la trama como ocupada. Cuando una trama atraviesa el nodo destino lee el segmento de la trama y lo coloca en un *buffer*. Cuando el nodo receptor ha recibido todos los segmentos reordena el paquete y lo envía a la estación destino conectada a él.

El problema obvio con esto es que el nodo que se encuentra en la cabecera del bus tendrá una ventaja sobre los otros nodos puesto que tendrían ventaja para acceder a las tramas vacías primero. Esto es combatido aplicando el mecanismo de encolamiento distribuido: en

esencia lo que ocurre es que cada nodo mantiene contadores de segmentos encolados en otros nodos y un segmento de un nodo particular no puede ser transmitido hasta que los segmentos que estaban encolados sobre otros nodos antes han sido transmitidos.

El protocolo es extremadamente justo en cuanto que los paquetes grandes son divididos en segmentos, así que los nodos ocupados no pueden acaparar la capacidad y los encolamientos distribuidos aseguran que ningún nodo tiene ventaja sobre otros nodos. Esta ecuanimidad puede ser alcanzada incluso con una carga de tráfico alta. El protocolo es también extremadamente eficiente ya que no hay tramas vacías mientras hay tráfico disponible en cualquier nodo.

2.5.6.6 MEDIO DE TRANSMISIÓN

El estándar DQDB recomienda el empleo de fibra óptica monomodo, para enlaces entre nodos y especifica el empleo de diodos láser para transmisión.

Aunque la fibra multimodo tiene la ventaja sobre la monomodo de ofrecer un mejor acoplamiento de la potencia emitida por un láser o

un LED, la fibra monomodo es más deseable desde el punto de vista de su capacidad para soportar servicios de banda ancha.

La fibra monomodo tiene más anchura de banda y entrega, en el extremo distante, señales "limpias", ya que es insensible al denominado ruido modal.

La fibra monomodo es compatible con los dispositivos de óptica integrada y con las transmisiones coherentes, que permiten añadir hasta cientos de nuevas longitudes de onda para futuras necesidades de transporte. Además la óptica integrada posibilitará mejoras en la fiabilidad y reducciones de costo.

2.5.6.7 DISTANCIA ENTRE NODOS

La distancia entre nodos está limitada por el medio de transmisión utilizado y la carga de tráfico de la red. El estándar recomienda que la distancia entre nodos no sea nunca superior a 50 o 60 kms.

2.5.6.8 EXTENSIÓN

La red DQDB consiste en 512 nodos, corriendo sobre un bus dual de

155 Mbit/s, sobre un distancia de 160 kms. Cada nodo está conectado

a ambos buses, dando capacidad simultánea para leer y escribir.

Para una red DQDB con más de 2 nodos la envergadura de red está limitada en cuanto que si la distancia entre dos estaciones es demasiado grande para una carga de tráfico dada, el mecanismo de encolamiento distribuido no opera perfectamente, dando a los nodos cerca de la cabeza del bus una ventaja sobre otros nodos. Las simulaciones indican que para una red con 20 estaciones, cada una con el 100% de carga de tráfico, la red debería tener menos de 160 kms. de longitud.

2.5.6.9 GESTIÓN

El estándar DQDB es una mezcla de control distribuido y centralizado. La topología de bus bidireccional permite mantener un sistema de colas distribuidas para acceder a la red.

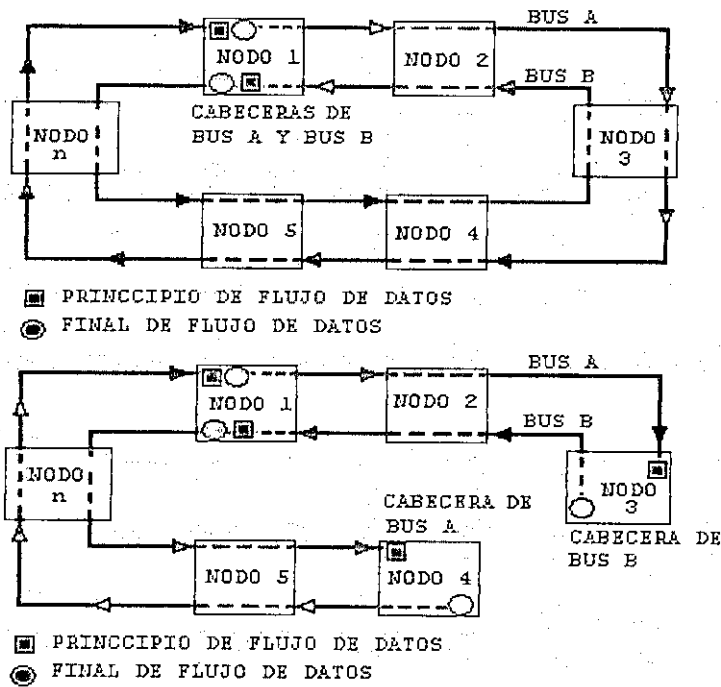
Con este tipo de red se obtiene la velocidad de las redes de acceso aleatorio (i.e. *ethernet*) con la respuesta a sobrecarga de los protocolos de acceso controlado (i.e. *token ring*), pero sin retrasos apreciables. Esto se debe a que cada nodo tiene conocimiento de la carga de los buses, en

particular, del lugar que ocupan en la cola cuando ellos tienen un paquete que transmitir.

2.5.6.10 RECONFIGURACIÓN FRENTE A RUPTURAS

Una particularidad importante de la red cuando DQDB adopta la topología de bucle o anillo, es la capacidad de reconfiguración frente a la ruptura del medio de transmisión. En este caso, la topología de anillo pasa a ser de bus dual abierto. Esto se consigue cuando la estación anterior al punto de ruptura en el anillo se configura como generadora del bus A y la estación posterior al corte se configura como generadora de tramas de bus B.

Este mecanismo de protección frente a fallos permite continuar operando sin degradar el rendimiento de la red. Esta función contrasta con el que se usa en la mayoría de sistemas en anillo, en los cuales frente a un fallo de cualquier nodo o segmento, se habilita un segundo anillo redundante.



2.5.6.11 SEGURIDAD Y PRIVACIDAD

La seguridad de los datos en una red DQDB viene definida por la utilización de la fibra óptica que aporta un grado óptimo de seguridad frente a intrusos.

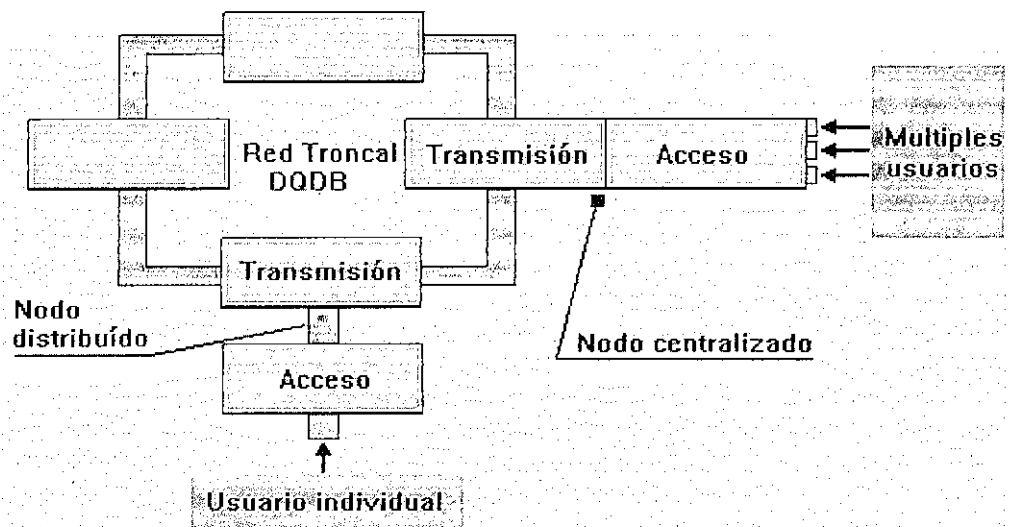
En cuanto a la privacidad de datos, esta tecnología está diseñada para la utilización compartida de múltiples usuarios para lo cual tiene mecanismos que aseguran la privacidad de los datos.

La tecnología DQDB divide la red en dos segmentos, acceso y transmisión. El segmento de acceso es individual para cada usuario conectado a un nodo mientras que la transmisión es totalmente transparente a los usuarios y se realiza de forma conjunta entre todos los datos recibidos en un nodo. Este método permite mantener la privacidad de los datos y separar físicamente los dos segmentos sin perjuicio para el servicio de red.

2.5.6.12 TIPOS DE NODOS

La división de la red en dos segmentos, acceso y transporte, permite configurar dos tipos de elementos funcionales o nodos de red:

- **Nodos distribuidos.** Permiten separar físicamente los segmentos de acceso y transporte. El usuario accede a la red desde un equipo terminal local propio y mediante una conexión remota enlaza con el segmento de transporte del nodo de red.
- **Nodos centralizados.** Los segmentos de acceso y transporte del equipo terminal público de red se encuentran ubicados en las instalaciones del operador. En este caso, múltiples usuarios comparten el segmento de transmisión del nodo sin tener acceso directo al bus dual DQDB de la red.

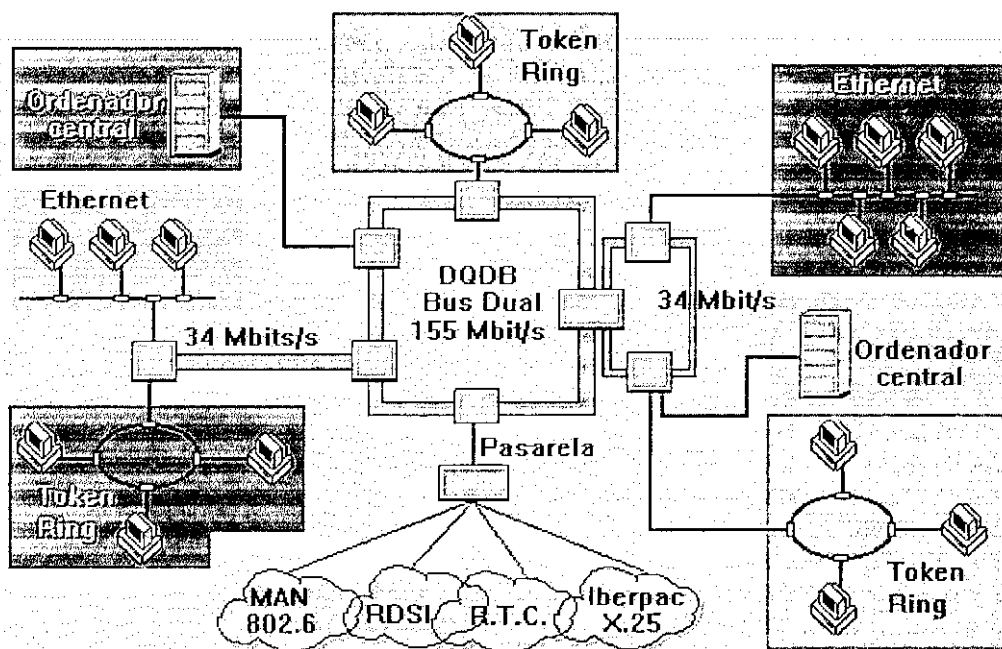


2.5.6.13 ARQUITECTURA DE RED

Las redes metropolitanas basadas en el estándar IEEE 802.6 presentan una arquitectura jerárquica de 4 niveles, constituida por la interconexión de nodos DQDB (*Dual Queue Distributed Bus*). Los niveles jerárquicos que podemos distinguir en las redes de área metropolitana 802.6 son los siguientes:

- **Nivel 0:** es el conjunto de puestos de red situados en los locales del usuario (redes locales, estaciones de trabajo, ordenadores centrales).
- **Nivel 1:** es el nodo de red al que accede el usuario. Su topología puede ser en bus dual con conexiones punto-a-punto o punto-a-multipunto o en bucle cerrado.

- **Nivel 2:** Sistema de Conmutación de Red de Area Metropolitana (MSS). Consiste en la interconexión de los distintos nodos siguiendo la estructura básica DQDB .
- **Nivel 3:** sistema de interconexión de distintos sistemas de conmutación de red y la interconexión con otras Redes (RDSI , Iberpac, RTC , etc.)



2.5.6.14 SERVICIOS OFRECIDOS

El servicio principal ofrecido por las redes públicas metropolitanas es la transmisión de datos en alta velocidad con comunicaciones "no orientadas a conexión" sobre distancias en un rango que va desde una ciudad a un país, con prioridad para la interconexión de RALs, estaciones de trabajo y ordenadores centrales. También se ofrecen

servicios orientados a conexión e isócronos, tales como aplicaciones multimedia.

La solución lógica para interconectar redes de área local viene dada por la red de área metropolitana IEEE 802.6 (DQDB), considerada como un paso de evolución hacia la Red Digital de Servicios Integrados de Banda Ancha (RDSI -BA) dado que emplea la misma tecnología de conmutación (MTA, Modo de Transferencia Asíncrona) y puede soportar la misma interfaz de usuario (155 Mbit/s).

Para proporcionar esta interconexión es necesario el desarrollo de los interfaces adecuados que soporten los protocolos correspondientes a cada aplicación. Estos interfaces estarán en el rango de 1,5 a 155 Mbit/s dependiendo de las necesidades del usuario. En 2 o 3 años se alcanzarán velocidades de transmisión de 310-600 Mbit/s.

Se han desarrollado interfaces específicos para los protocolos Ethernet 802.3 y Token Ring 802.5. Estos productos en sus primeras versiones ofrecen interconexión de redes Ethernet 802.3 (10 Mbit/s), Token Ring 802.5 (16 Mbit/s) y FDDI (100 Mbit/s). La conexión a ordenadores y

estaciones de trabajo se realizará para aquellos que estén basados en el bus MULTIBUS1 y para el bus VME.

2.5.7 TENDENCIAS TECNOLÓGICAS Y DEL MERCADO

A continuación se describen algunas de las tendencias actuales de las redes de área metropolitana.

FDDI-II (Fiber Distribute Data Interface II)

El estándar FDDI-II es otra versión de la norma FDDI que ofrece todos los servicios de la norma clásica pero además soporta los servicios isócronos para tráfico de conmutación de circuitos.

SMDS (Switched Multimegabit Data Services)

El Servicio de Datos Conmutados Multimegabit (SMDS) es un servicio definido en EE.UU. capaz de proporcionar un transporte de datos transparente "no orientado a conexión" entre locales de abonado utilizando accesos de alta velocidad a redes públicas dorsales. Se trata pues de la definición de un servicio más la especificación de interfaces de acceso.

En una primera fase se han definido 4 documentos de recomendaciones:

- TA 772: Requisitos genéricos.
- TA 773: Requisitos de Nivel Físico (Igual al especificado en 802.6).
- TA 774: Requisitos de Operación, Administración y Red de área metropolitana.
- TA 775: Requisitos para la Tarificación.

SMDS permite implementar servicios de interconexión de redes de área local utilizando una red dorsal compartida en un ámbito de cobertura nacional, sin detrimento en las prestaciones de velocidad que siguen siendo las propias de las LANs.

El SMDS ofrece distintas velocidades de acceso desde 1, 2, 4, 10, 16, 25 y hasta 34 Mbits/s. La velocidad entre nodos de la red dorsal comienza en 45 Mbits/s y llegará a 155 Mbits/s. Esta última velocidad es la que corresponde al servicio OC-3 en la Jerarquía Digital Síncrona (SDH).

SMDS ofrece un servicio de Red Metropolitana con un acceso desde el punto de vista del abonado idéntico al 802.6, con la particularidad de que no especifica la tecnología interna de la red pública, pudiéndose utilizar tanto técnicas de conmutación ATM como otras.

ATM (Asynchronous Transfer Mode)

Una de las estrategias utilizadas para proporcionar un servicio de red metropolitana según el servicio definido por SMDS es la de seguir una evolución de productos que disponen de la facilidad de interconexión a altas velocidades junto a una gran variedad de interfaces en los locales del abonado. El siguiente paso es la progresiva adaptación de estos interfaces al estándar 802.6.

Este producto inicial está construido alrededor de un conmutador polivalente de altas prestaciones que constituye una solución adecuada para la interconexión de redes locales, terminales, ordenadores centrales y dispositivos. Permite manejar una gran variedad de configuraciones, con distintos protocolos.

Los consiguientes pasos en la evolución de estos conmutadores ATM permitirán a mediados de los 90 la obtención de una tecnología que proporcionará el servicio definido por SMDS.

2.6 RED DE ÁREA AMPLIA (WAN)

Una Red de Area Extensa (WAN) es una red que ofrece servicios de transporte de información entre zonas geográficamente distantes. Es el método más

efectivo de transmisión de información entre edificios o departamentos distantes entre sí. Esta forma de comunicación aporta, como nota diferencial respecto a las Redes de Area Local (RAL) o las Redes de Area Metropolitana (MAN), que el ámbito geográfico que puede cubrir es considerablemente más amplio.

La tecnología WAN ha evolucionado espectacularmente en los últimos años, especialmente a medida que las administraciones públicas de telecomunicaciones han reemplazado sus viejas redes de cobre con redes más rápidas y fiables de fibra óptica, dado que las redes públicas de datos son el soporte principal para construir una WAN.

Cuando una organización se plantea el uso de una Red de Area Extensa, persigue una serie de objetivos:

- Servicios integrados a la medida de sus necesidades (integración de voz, datos e imagen, servicios de valor añadido...).
- Integración virtual de todos los entornos y dependencias, sin importar donde se encuentren geográficamente situados.
- Optimización de los costos de los servicios de telecomunicación.

- Flexibilidad en cuanto a disponibilidad de herramientas y métodos de explotación que le permitan ajustar la configuración de la red, así como variar el perfil y administración de sus servicios.
- Mínimo costo de la inversión en equipos, servicios y gestión de la red.
- Alta disponibilidad y calidad de la red soporte de los servicios.
- Garantía de evolución tecnológica.

2.6.1 COMPONENTES DE UNA RED DE ÁREA AMPLIA

A continuación se describen los elementos que componen un Red de Area Extensa:

- Equipos de interconexión.

Proporcionan el establecimiento de comunicaciones entre redes geográficamente dispersas creando un entorno de red de área extensa.

Las funciones básicas de dichos equipos son:

- Extensión de la red
- Definición de segmentos dentro de una red
- Separación de una red de otra.
- Estos elementos pueden ser: repetidores, bridges, routers, gateways o switches.

- Infraestructura de red

Es el elemento soporte que hace posible que se pueda crear una WAN. La constitución de este tipo de redes se puede soportar mediante uso de las redes públicas de datos o enlaces privados bien alquilados o en propiedad.

- Técnicas de interconexión

Son las diversas tecnologías utilizadas para transportar, encaminar, controlar y gestionar la transferencia de información a través de una WAN. Abarcan normalmente los niveles 2 y 3 del modelo de referencia OSI (Enlace y Red).

2.6.2 SERVICIOS DE REDES DE ÁREA EXTENSA

2.6.2.1 ACCESO A BASES DE DATOS

Servicio que permite a sus usuarios acceder a información residente en ordenadores remotos. Por el lado de los suministradores están los productores, quienes generan y elaboran la información y los distribuidores, quienes ponen los medios para facilitar el acceso a ella por parte de los usuarios.

2.6.2.2 CONMUTACIÓN DE DATOS POR PAQUETES O CIRCUITOS

Consistente en la explotación comercial de la transmisión directa de datos desde y con destino a puntos de terminación de una red constituida por servicios portadores, sistemas de conmutación o tratamiento de la información que sean propiedad del concesionario, o cualquier combinación de los anteriores.

2.6.2.3 CORREO ELECTRÓNICO

El correo electrónico es un sistema de transmisión de textos, codificados en algún sistema estándar (ASCII, EBCDIC...), desde unos dispositivos de una red local o remota o otros.

Existe un estándar para el correo electrónico, denominado X.400, que permite el envío de ficheros entre sistemas diferentes siempre que tengan interfaz con dicho estándar. Igualmente se hecho muy extensible el uso de correo electrónico bajo Internet.

FTAM (GESTIÓN, ACCESO Y TRANSFERENCIA DE FICHEROS, FILE TRANSFER ACCESS AND MANAGEMENT)

Es un estándar de la organización IS diseñado para proporcionar un sistema completo de tratamiento de ficheros en un entorno multivendedor.

Es la pieza básica para mover ficheros entre sistemas abiertos, y es aplicable para:

TRANSFERENCIA DE UN SISTEMA DE FICHEROS A OTRO.

Acceso a ficheros por parte de una estación de trabajo que no tenga disco duro.

Manejo de ficheros por parte de servidores de impresoras y de otros dispositivos de salida.

INTERCAMBIO ELECTRÓNICO DE DOCUMENTOS (EDI)

EDI consiste en la transmisión electrónica de información de ordenador a ordenador, de forma que pueda ser procesada automáticamente y sin intervención manual. Es decir, consiste en sustituir el soporte físico (papel) de los documentos mercantiles más habituales que intercambian las organizaciones (pedidos, albaranes, facturas, etc.) por transacciones electrónicas entre sus respectivos ordenadores.

TELETEX

El objetivo de este servicio es permitir la transmisión de textos alfanuméricos entre diversos terminales, de tal forma que la información llegue del emisor al receptor en idénticas condiciones de formato, presentación y contenido.

TELEALARMAS

Servicio orientado a proporcionar a los centros de operación y servicio la información procesada procedente de sensores remotos.

Se apoya en la RTC, utilizando la propia línea telefónica del abonado para el envío instantáneo de una señal de alarma codificada cuando se activa algún sensor.

TRANSFERENCIA ELECTRÓNICA DE FONDOS Y PUNTOS DE VENTA

Estos servicios están orientados a operaciones de pago y de crédito con tarjeta y compensaciones bancarias. Desde los terminales se establecen comunicaciones con los centros de servicio para la autorización, control y ejecución de las transacciones.

También se incluyen en esta familia de servicios las aplicaciones de banco en casa en entorno videotex u otros y el servicio de cajeros automáticos.

Se apoyan en las redes públicas de telefonía y de paquetes. Por el lado de los terminales, éstos se conectan, dependiendo del tráfico, a la RTC (los de bajo tráfico) o a redes X.25 (los de tráfico alto). Los centros de servicio acceden directamente a X.25.

VIDEOTEX

El videotex es un servicio de telecomunicación especialmente orientado al acceso a bases de datos a través de la Red Telefónica Conmutada, con un terminal específico de bajo coste y fácil manejo aunque también es posible convertir un PC en terminal de videotex añadiéndole una tarjeta de emulación de muy bajo costo

2.6.2.4 TENDENCIAS TECNOLÓGICAS Y DEL MERCADO

Las tecnologías de codificación y proceso digital de la información han progresado considerablemente durante los últimos años. En la actualidad, la combinación de tecnología digital con elementos de

elevada escala de integración hace posible incrementar la capacidad, fiabilidad y calidad del tratamiento de información con una importante reducción de costes frente a las técnicas convencionales de proceso analógico.

En este apartado se mostrará una panorámica de las tendencias de las distintas tecnologías en el área de la conectividad entre redes remotas.

- Frame Relay
- ATM
- SONET/SDH

En la siguiente figura se presenta un diagrama con las tendencias en los diferentes conceptos, tecnologías, normas y servicios.



2.7 RED INALÁMBRICA

Las Redes Inalámbricas facilitan la operación en lugares donde la computadora no puede permanecer en un solo lugar, como en almacenes o en oficinas que se

encuentren en varios pisos.

No se espera que las redes inalámbricas lleguen a remplazar a las redes cableadas. Estas ofrecen velocidades de transmisión mayores que las logradas con la tecnología inalámbrica. Mientras que las redes inalámbricas actuales ofrecen velocidades de 2 Mbps (millones de bits por segundo), las redes cableadas ofrecen velocidades de 10 Mbps y se espera que alcancen velocidades de hasta 100 Mbps. Los sistemas de Cable de Fibra Optica logran velocidades aún mayores, y pensando futuristamente se espera que las redes inalámbricas alcancen velocidades de solo 10 Mbps.

Sin embargo se pueden mezclar las redes cableadas y las inalámbricas, y de esta manera generar una “Red Híbrida” y poder resolver los últimos metros hacia la estación. Se puede considerar que el sistema cableado sea la parte principal y la inalámbrica le proporcione movilidad adicional al equipo y el operador se pueda desplazar con facilidad dentro de un almacén o una oficina. Existen dos amplias categorías de Redes Inalámbricas:

1. De Larga Distancia.- Estas son utilizadas para transmitir la información en espacios que pueden variar desde una misma ciudad o hasta varios países circunvecinos (mejor conocido como Redes de Area Metropolitana MAN); sus velocidades de

transmisión son relativamente bajas, de 4.8 a 19.2 Kbps.

2. De Corta Distancia.- Estas son utilizadas principalmente en redes corporativas cuyas oficinas se encuentran en uno o varios edificios que no se encuentran muy retirados entre si, con velocidades del orden de 280 Kbps hasta los 2 Mbps.

Existen dos tipos de redes de larga distancia: Redes de Conmutación de Paquetes (públicas y privadas) y Redes Telefónicas Celulares. Estas últimas son un medio para transmitir información de alto precio. Debido a que los módems celulares actualmente son más caros y delicados que los convencionales, ya que requieren circuitería especial, que permite mantener la pérdida de señal cuando el circuito se alterna entre una célula y otra. Esta pérdida de señal no es problema para la comunicación de voz debido a que el retraso en la conmutación dura unos cuantos cientos de milisegundos, lo cual no se nota, pero en la transmisión de información puede hacer estragos. Otras desventajas de la transmisión celular son:

- La carga de los teléfonos se termina fácilmente.
- La transmisión celular se intercepta fácilmente (factor importante en lo relacionado con la seguridad).

- Las velocidades de transmisión son bajas.

Todas estas desventajas hacen que la comunicación celular se utilice poco, o únicamente para archivos muy pequeños como cartas, planos, etc..

La otra opción que existe en redes de larga distancia son las denominadas: Red Pública De Conmutación De Paquetes Por Radio. Estas redes no tienen problemas de pérdida de señal debido a que su arquitectura está diseñada para soportar paquetes de datos en lugar de comunicaciones de voz. Las redes privadas de conmutación de paquetes utilizan la misma tecnología que las públicas, pero bajo bandas de radio frecuencia restringidas por la propia organización de sus sistemas de cómputo.

2.7.1 TENDENCIAS TECNOLÓGICAS Y DEL MERCADO

WAVELAN DE AT&T

El adaptador de PCMCIA AT&T, WaveLAN, junto con el puente WavePOINT tienen buen rendimiento y fuertes opciones de administración. El cambiar las MCs de un punto de acceso a otro no es fácil. WaveLAN no permite la movilidad.

El WaveLAN PCMCIA, está dividido en dos partes: una tarjeta tipo II, que opera con un alcance de 902 a 928 Mhz que se desliza en la ranura PCMCIA, y

una pequeña unidad de antena, que se agrega a la parte trasera del panel de vídeo de la computadora. Hay un cable flexible de 50 cm. que une a los dos componentes inalámbricos. La unidad de antena está completamente cubierta y se retira fácilmente. El rendimiento compañero-a-compañero de WaveLAN fue mejor que los otros productos. Sin embargo, el pasar Clientes de WaveLAN de un punto de acceso a otro, no es fácil. La identificación de la red se escribe en la memoria no volátil del adaptador y no en un archivo de configuración al arranque. Así que para cambiar la identificación del adaptador se debe ejecutar un servicio dedicado.

A WaveLAN tiene un rendimiento en cuanto a distancia, aceptable de 100 a 1,000 pies.

RANGELAN2 DE PROXIM INC.

Proxim tiene el adaptador RangeLAN2/PCMCIA y el RangeLAN/Access Point. Esta solución tiene fuertes capacidades de movilidad, herramientas para diseñar redes inalámbricas. El RangeLAN/PCMCIA incluye servicios de administración de energía para aprovechar la batería de la PC. Este es un adaptador para Ethernet compatible con el PCMCIA Tipo II que opera con frecuencias de 2,4 a 2,484 Ghz. El RangeLAN2 Tiene una antena y un transmisor que se adhiere al

dorso de la MC. La antena es liviana y fácilmente desmontable, al contrario de la de la antena paralela de Solectek.

El adaptador viene con manejadores de ODI y de NDIS y apoya toda los sistemas operativos importantes de red, incluyendo NetWare y LAN Manager, así como también cualquier sistema compañero a compañero compatible con NDIS, incluyendo Windows for Workgroups y PowerLAN.

El rangeLAN2/Access Point, con un tamaño aproximadamente igual a la mitad de una computadora de escritorio, cubre la brecha entre la computadora móvil y un segmento alambrado de LAN. La antena del punto de acceso, que parece una palanca de juego, se conecta al dispositivo por un cable de 1.22 m de largo. No es tan pequeño o tan fácil de montar en la pared como la de solución de Xircom, que es de conectar-y-usar.

AIRLAN DE SOLETECK.

Ofrece un adaptador inalámbrico PCMCIA paralelo y de ISA, Solectek Corp., permite tener bajo un mismo techo inalámbrico todas las necesidades del sistema. Los dos adaptadores AirLAN/PCMCIA y el AirLAN/Parallel, proveen alcance y rendimiento superiores al promedio, pero sin habilidades de movilidad. Estos productos operan en frecuencias de 902 a 928 Mhz. El

AirLAN/PCMCIA es un adaptador del tipo II, compatible con PCMCIA, el AirLAN/Parallel es un adaptador paralelo que tiene una batería recargable. El Solectek AirLAN/Hub, El centro (Hub) es para las MCs , que estén más allá de la distancia máxima que permite un servidor inalámbrico.

El AirLAN/PCMCIA rinde a más de 1,000pies, el AirLAN/Parallel no alcanza los 700 pies.

NETWAVE DE XIRCOM INC.

Xircom no sólo se libra del cable en esta solución inalámbrica de LAN sino que el adaptador CreditCard también elimina la antena, ya que la incorpora en la propia tarjeta PCMCIA, dejando sólo una pequeña protuberancia. Este diseño único tiene sus ventajas y desventajas.

El tamaño pequeño de la antena y la relativamente baja potencia de transmisión del adaptador limitan el alcance y las capacidades de transmisión. Puede ser necesario tener múltiples puntos de acceso para cubrir completamente la oficina.

Para dejar que los usuarios se muevan, se colocan estratégicamente varios puntos de acceso para constituir una serie de zonas de servicio que se superponen una con la otra, creando una zona mayor de servicio.

La administración del punto de acceso es limitada: el software sólo se puede ejecutar en un sistema que ejecute IPX en un segmento alambrado de la red. El software de administración “Zona”, le deja fijar contraseña, cambiar los números de dominio, agregar direcciones de usuario, mejorar el software, activar claves de codificación y dar un nombre a la unidad. Netwave ofrece flexibilidad, facilidad de uso, y buenas opciones de seguridad.

CAPÍTULO III

DESCRIPCIÓN DE LOS DIFERENTES MEDIOS DE TRANSMISIÓN

3.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se analiza y evalúa los principales aspectos asociados a la adquisición de un Medio de Transmisión, con el fin de seleccionar el adecuado.

La necesidad de este estudio esta justificada por ser el cableado, tanto de cobre como de fibra óptica, un componente fundamental de la infraestructura de comunicaciones entre edificios.

De la misma forma es importante destacar que para la implantación de un sistema de cableado se hace necesaria la redacción del correspondiente capítulo de forma que se garantice las instalaciones.

3.2 EVOLUCIÓN HISTÓRICA

Haciendo una breve reseña histórica, la evolución del cableado de edificios ha sido complicada. El continuo desarrollo de las comunicaciones ha llevado en numerosas ocasiones a la existencia de cableados específicos para cada sistema de comunicación, de forma que un nuevo sistema de información o telefonía

implicaba un nuevo tipo de cable o topología. El espacio necesario en las canalizaciones podía estar completamente colapsado por sistemas anteriores, debiendo en este supuesto realizarse nuevas obras de acondicionamiento para dotar al cableado específico solicitado acceso a los puestos finales.

Para resaltar en esta introducción la importancia de las decisiones referentes al cableado, es necesario tener en cuenta que el tiempo de vida medio de un sistema de cableado es de 15 años, período a lo largo del cual han podido variar imprevisiblemente las necesidades originales de una institución.

3.3 ¿QUÉ ES UN SISTEMA DE CABLEADO?

Un sistema de cableado da soporte físico para la transmisión de las señales asociadas a los sistemas de voz, telemáticos y de control existentes en un edificio o conjunto de edificios (campus universitario). Para realizar esta función un sistema de cableado incluye todos los cables, conectores, repartidores, módulos, etc. necesarios.

Un sistema de cableado puede soportar de manera *integrada* o *individual* los siguientes sistemas:

- **Sistemas de voz**
 - Centralitas , distribuidores de llamadas

- Teléfonos analógicos y digitales, etc.
- **Sistemas telemáticos**
 - Redes locales
 - Conmutadores de datos
 - Controladores de terminales
 - Líneas de comunicación con el exterior, etc.
- **Sistemas de Control**
 - Alimentación remota de terminales
 - Calefacción, ventilación, aire acondicionado, alumbrado, etc.
 - Protección de incendios e inundaciones, sistema eléctrico, ascensores
 - Alarmas de intrusión, control de acceso, vigilancia, etc.

En caso de necesitarse un sistema de cableado para cada uno de los servicios, al sistema de cableado se le denomina *específico*; si por el contrario, un mismo sistema soporta dos o más servicios, entonces se habla de cableado *genérico*.

3.4 LÍNEAS DE TRANSMISIÓN.

Una línea de transmisión es un sistema conductor metálico que se utiliza para transferir energía eléctrica de un lugar a otro. Una línea de transmisión son dos

o más conductores separados por un aislante, como un par de cables o un sistema de par de hilos.

Cada tipo de cable tiene sus ventajas e inconvenientes; no existe un tipo ideal.

Las principales diferencias entre los distintos tipos de cables radican en :

- Anchura de banda permitida (y consecuentemente en el rendimiento máximo de transmisión)
- Grado de inmunidad frente a interferencias electromagnéticas y la relación entre la amortiguación de la señal
- La distancia recorrida
- El costo

3.4.1 TIPOS DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN.

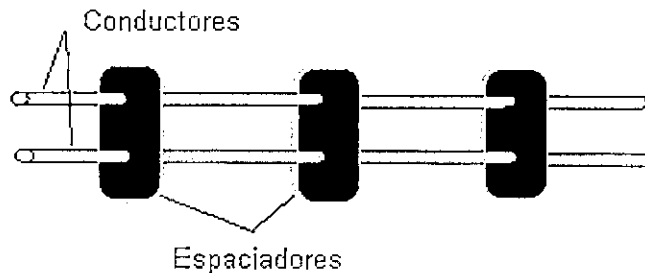
Se clasifican en balanceadas o desbalanceadas:

Balanceadas: o señal diferencia, donde ambos llevan corriente, un conductor lleva la señal y el otro el regreso.

Desbalanceadas: o terminación sencilla, donde un cable lleva el potencial de tierra, mientras que en el otro se encuentra el potencial de la señal.

3.4.2 LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE CONDUCTOR PARALELO.

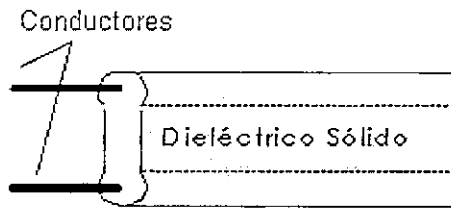
Es un conductor paralelo de dos cables espaciados muy cerca y solo separados por aire, el espacio que existe entre los conductores es generalmente de 2" a 6". La única ventaja real de este tipo de línea de transmisión es su construcción sencilla. La desventaja es gran pérdida de radiación y es susceptible a recoger ruido.



LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE CABLE ABIERTO:

Es otra forma de transmisión para un conductor paralelo de dos cables, frecuentemente son llamados cable de cinta. Los cables gemelos son igual que una línea de transmisión de cable abierto, solo que lo que los separa es un dieléctrico sólido.

La distancia que existe entre los conductores de 5/16". Los materiales de dieléctrico son el teflón y el polietileno.



Cable de par trenzado: Se forma doblando dos conductores aislados juntos. Los pares se trenzan con diferente inclinación para poder reducir la interferencia entre los pares debido a la inducción mutua. Para reducir las pérdidas por radiación e interferencia, frecuentemente se encierran las líneas de transmisión de dos cables paralelos en una malla conductiva, la malla se conecta a tierra y actúa como protección y evita interferencia.

Tipos de cables de par trenzado:

- **No apantallado.** Es el cable de par trenzado normal y se le referencia por sus siglas en inglés UTP (*Unshield Twisted Pair*; Par Trenzado no Apantallado). Las mayores ventajas de este tipo de cable son su bajo costo y su facilidad de manejo. Sus mayores desventajas son su mayor tasa de error respecto a otros tipos de cable, así como sus limitaciones para trabajar a distancias elevadas sin regeneración.

El estándar EIA-568 en el adendum TSB-36 diferencia tres categorías distintas para este tipo de cables.

- Categoría 3: Admiten frecuencias de hasta 16 Mhz
- Categoría 4: Admiten frecuencias de hasta 20 Mhz
- Categoría 5: Admiten frecuencias de hasta 100 Mhz

Las características generales del cable no apantallado son:

- **Tamaño:** El menor diámetro de los cables de par trenzado no apantallado permite aprovechar más eficientemente las canalizaciones y los armarios de distribución. El diámetro típico de estos cables es de 0'52 mm .
- **Peso:** El poco peso de este tipo de cable con respecto a los otros tipos de cable facilita el tendido.
- **Flexibilidad:** La facilidad para curvar y doblar este tipo de cables permite un tendido más rápido así como el conexionado de las rosetas y las regletas.
- **Instalación:** Debido a la amplia difusión de este tipo de cables, existen una gran variedad de suministradores, instaladores y herramientas que abaratan la instalación y puesta en marcha.
- **Integración:** Los servicios soportados por este tipo de cable incluyen:

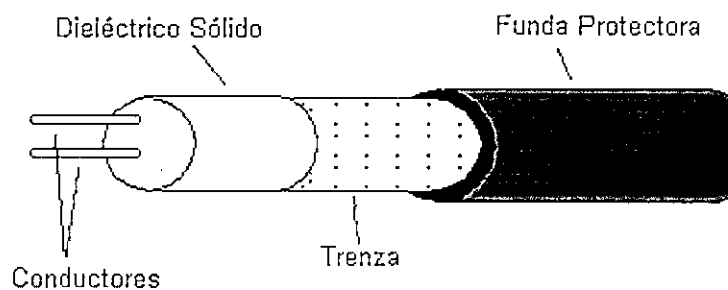
- Red de Area Local ISO 8802.3 (Ethernet) y ISO 8802.5 (Token Ring)
 - Telefonía analógica
 - Telefonía digital
 - Terminales síncronos
 - Terminales asíncronos
 - Líneas de control y alarmas
-
- **Apantallado.** Cada par se cubre con una malla metálica, de la misma forma que los cables coaxiales, y el conjunto de pares se recubre con una lámina apantallante. Se referencia frecuentemente con sus siglas en inglés STP (*Shield Twisted Pair*, Par Trenzado Apantallado).

El empleo de una malla apantallante reduce la tasa de error, pero incrementa el costo al requerirse un proceso de fabricación más costoso.

- **Uniforme.** Cada uno de los pares es trenzado uniformemente durante su creación. Esto elimina la mayoría de las interferencias entre cables y además protege al conjunto de los cables de interferencias exteriores. Se realiza un apantallamiento global de todos los pares mediante una lámina externa apantallante. Esta técnica permite tener características

similares al cable apantallado con unos costos por metro ligeramente inferior.

Cables Trenzados: Los cables trenzados son soportes físicos que permiten propagar las señales inteligentes y se utilizan preferentemente para la transmisión de frecuencias. Este cable es de los más comunes y económico usado como medio de interconexión en una red de telecomunicaciones. Consiste en 2 conductores generalmente de cobre, aislados entre sí y con el exterior y trenzados de modo que cada uno esté expuesto a la misma cantidad de ruido inductivo proveniente del exterior. Su utilización es para un número limitado de usuarios y velocidades de transmisión del orden de Mbps, es conveniente por su bajo costo y facilidad de instalación.

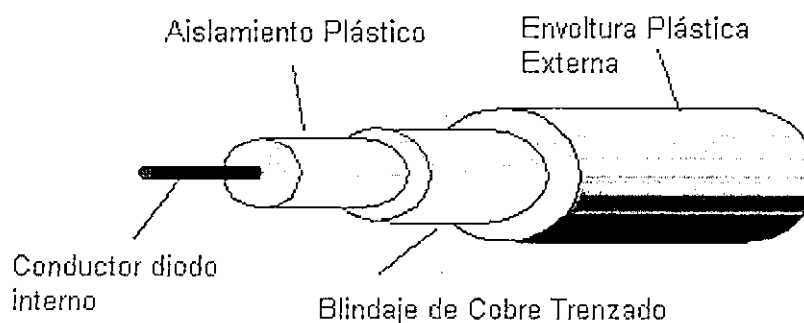


Cable Coaxial: El cable coaxial es un medio de transmisión constituido por dos conductores, uno interno o central por el que se trasladan las señales, y otro exterior que lo rodea totalmente.

Se usa en los circuitos de transmisión en redes de telecomunicaciones interurbanas telefónicas y en las denominadas Redes de Area Local (LAN's).

Sus ventajas son:

- Mejor respuesta en frecuencia debido al blindaje exterior; esto permite lograr mayores velocidades de transmisión.
- Mayor inmunidad al ruido a causa de su blindaje.
- Menor dependencia de sus constantes eléctricas distribuidas.
- Menor atenuación por Km. (Pérdida de potencia, a una determinada frecuencia expresada en decibeles cada 100 metros).



Existen dos tipos de cable coaxial:

- **Thick** (grueso). Este cable se conoce normalmente como "cable amarillo", fue el cable coaxial utilizado en la mayoría de las redes. Su capacidad en términos de velocidad y distancia es grande, pero el costo del cableado es alto y su grosor no permite su utilización en canalizaciones con demasiados cables. Este cable es empleado en las redes de área local conformando con la norma 10 Base 2.
- **Thin** (fino). Este cable se empezó a utilizar para reducir el costo de cableado de la redes. Su limitación está en la distancia máxima que puede alcanzar un tramo de red sin regeneración de la señal. Sin embargo el cable es mucho más barato y fino que el *thick* y, por lo tanto, solventa algunas de las desventajas del cable grueso. Este cable es empleado en las redes de área local conformando con la norma 10 Base 5.

3.4.3 LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE MÚLTIPLES CONDUCTORES.

Cables Multipares: Estos contienen desde 6 pares hasta un número variable del orden de los miles de pares, y que dependen de las normas de construcción que se utilicen. En las redes telefónicas urbanas es muy frecuente el uso de cables

telefónicos multipares, confeccionados sobre la base de cables trenzados. Cada conductor se encuentra revestido por una capa aislante sólida de polietileno de color uniforme y opaco.

Los conductores una vez aislados, se les trenza por pares, de acuerdo al color de aislación de cada uno de ellos. Una vez unidos se les agrupa para formar el cable. El núcleo del cable, se recubre totalmente con una cinta de material dieléctrico no hidrocópico resistente a la humedad y aplicado en forma longitudinal. Lo que brinda una adecuada protección contra el calor a efecto, de evitar deformaciones en la aislación de los conductores.

3.5 TRANSMISIÓN POR FIBRA ÓPTICA

3.5.1 HISTORIA

Alejandro Graham Bell, diseño y construyó un fotófono, dispositivo mediante el cual, pudo transmitir audio hasta una distancia de 200 metros, utilizando la luz del Sol.

Alejandro Graham Bell, inventó la primicia de la comunicación de ondas de luz, en 1880. El fotófono, utilizó un diafragma flexible para modular un rayo de luz y un fotodetector de selenio era el receptor. El selenio que era un fotoconductor, producía corrientes fluctuaciones de rayos de luz modulados, los

cuales pasaban a través del transductor, lo cual generaba el sonido original. Lo que lo hacía impráctico, eran las largas distancias, ya que la luz se diseminaba a través de la atmósfera. Fue hasta 1970 cuando la fibra óptica fue empezándose a desarrollarse, hasta obtener lo que tenemos hoy en día.

Mientras que la fibra óptica en sí es mucho más barata que el cable de cobre, su instalación es mucho más costosa que su contraparte, el cable de cobre. En sí la función de la fibra, es guiar a la luz que fue introducida dentro de ella, hasta el fin del cable. La fuente de luz, puede ser un diodo emisor de luz (LED), hasta un rayo láser. La fuente de luz puede emitir pulsos (prendido o apagado), y un receptor sensitivo a la luz capta estos pulsos, y los convierte a la señal original de 1's y 0's.

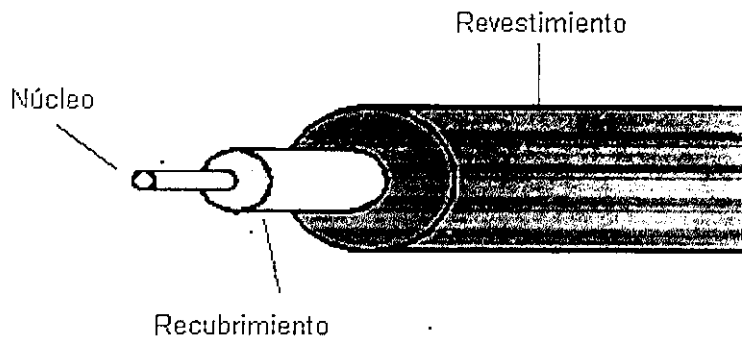
En la transmisión de señales por fibra, se utiliza principalmente la modulación , ya que ofrece una mayor sensibilidad para su recepción y detección de errores. También se utiliza WDM (multiplexación por división de onda), la cual permite transmitir varias señales al mismo tiempo, por la misma fibra. Cuando un sistema de fibra óptica es totalmente instalado, las fuentes de luz, los semiconductores y los receptores, trabajan normalmente, pueden recibir anchos de banda de más de 20 GHz.

3.5.2 FIBRA ÓPTICA

La fibra óptica está constituida de tres partes:

- Núcleo, el cual transmite la luz.
- Recubrimiento, el cual causa que los rayos se reflejen nuevamente hacia el núcleo.
- Revestimiento, es un polímero, el cual protege a las dos partes anteriores.

La siguiente figura muestra las partes de la fibra óptica:



3.5.3 PARTICULARIDADES

VELOCIDAD: En una red de fibra, puede trabajar por arriba de los 2.5 gigabits por segundo.

ANCHO DE BANDA: Tiene un mucho mayor ancho que el cobre.

DISTANCIA: Las señales pueden ser transmitidas, sin tener la necesidad de un repetidor.

RESISTENCIA: Es inmune al ruido causado por ondas electromagnéticas, motores u otros cables cercanos.

MANTENIMIENTO: Es muy poco su costo de mantenimiento.

Un sistema de comunicación basado en fibra óptica requiere de los siguientes elementos:

- Codificador.
- Excitador de la fuente.
- Fuente Lumínica.
- Modulador.
- Óptica de Transmisión.
- Canal de información.
- Repetidor.
- Óptica Receptora.
- Detector.
- Procesamiento de señal.

Ventajas de la fibra óptica:

- No existe la diafonía.
- No puede ser interferida.
- Mayor capacidad por ancho de banda.

- Totalmente dieléctrica.
- Inmune a interferencia estática.
- Capacidad de multiplexación amplia.
- Tamaño pequeño y poco peso.
- Resistente a tensiones grandes.
- Resistente a extremos ambientales.
- Menor costo a largo plazo.

Desventajas de la fibra óptica:

- Un medio caro si no se aprovechan correctamente sus ventajas.
- Pérdida de acoplamiento y dificultad en aplicaciones de campo por el pequeño tamaño de la fibra.
- Difícil mantenimiento y reparación.
- Hay diferentes tipos de fibra óptica:
 - Material.
 - Núcleo de plástico y cubierta.
 - Núcleo de vidrio con cubierta de plástico (PCS).
 - Núcleo de vidrio y cubierta de vidrio (SCS)
- Construcción.

- Tubo suelto.
- Restringida.
- Hilos múltiples.

Configuración.

Modo sencillo. Es sólo una hebra de fibra de vidrio, con un diámetro de 8.3 a 10 micrones. (Un micrón es la 250 va. parte de un cabello humano).

Multimodo. Está formada por múltiples hebra de fibra de vidrio, con un diámetro de entre 50 hasta 100 micrones. En este tipo multimodo, cada cable es capaz de transportar una señal diferente e independiente de las otras que viajan en las demás fibras.

Multimodo y fibra óptica plástica. Es un nuevo tipo de fibra basada en el plástico, la cual provee un menor costo.

Las pérdidas en los cables por fibra óptica resultan de una reducción de la potencia de luz, por lo tanto, reducen el ancho de banda del sistema, la velocidad de transmisión de información, la eficiencia y la capacidad total del sistema. Las pérdidas predominantes son por absorción, por dispersión cromática, por radiación y por acoplamiento.

En un sistema que utiliza la fibra, se encuentra en cada uno de los extremos de la fibra un transductor, cuya función es convertir de un tipo de energía a otro. éstos son fuentes de luz, las más usadas son los diodos emisores de luz (LEDs) y los diodos lasers semiconductores.

Las características que deben cumplir las fuentes de luz son:

- La mayor potencia de salida posible.
- Compatibilidad con la fibra en longitud de onda.
- Características estables en función del tiempo y temperatura.
- Consumo bajo de energía.
- Tamaño pequeño.

Ventajas de usar diodos láser

- Es más fácil de acoplar su luz a la fibra óptica que los leds.
- El láser tiene potencia radiante mayor que la de un led.
- Se pueden usar en velocidades más altas que los leds.
- Generan luz monocromática, lo que reduce la dispersión cromática.

Desventajas de usar diodos láser

- Es más costoso que el led.

- Tiene vida más corta, por la potencia alta a la que trabaja.
- Depende más de la temperatura que los leds.
- No se puede trabajar abajo del umbral.

También son necesarios los detectores de luz, el cual es un transductor llamado fotodetector que convierte la energía óptica recibida en energía eléctrica de nuevo, para poder recuperar la información mandada. Deben ser eficientes, de rápida respuesta, bajo nivel de ruido, tamaño pequeño, confiable, económico y deben funcionar a temperatura ambiente. Los más usados son el Fotodiodo PIN y el Fotodiodo Avalancha APD.

3.6 TRANSMISIÓN POR ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

3.6.1 GENERALIDADES

La propagación de energía eléctrica a lo largo de la línea de transmisión ocurre en forma de ondas electromagnéticas transversales (TEM). Una onda es un movimiento oscilatorio. La vibración de una partícula produce vibraciones similares en las partículas cercanas. Una onda TEM se propaga principalmente en un no conductor (dieléctrico) que separa los dos conductores de una línea de transmisión.

Para una onda transversal, la dirección de desplazamiento es perpendicular a la dirección de propagación. Una onda en donde el desplazamiento están en la dirección de propagación se llama onda longitudinal.

Una onda electromagnética (EM), se produce por la aceleración de una carga eléctrica. En un conductor, la corriente y el voltaje siempre están acompañados por un campo eléctrico y un campo magnético, en la región de espacio colindante.

Las ondas electromagnéticas que viajan a lo largo de una línea de transmisión, desde la fuente a la carga, se llaman ondas incidentes, y aquellas que viajan desde la carga nuevamente hacia la fuente se llaman ondas reflejadas.

3.6.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS.

Velocidad de onda. Las ondas viajan a distintas velocidades, dependiendo del tipo de onda y de las características del medio de propagación.

En el vacío las ondas TEM, viajan a la velocidad de la luz (3×10^8 m/s).

Sin embargo, en el aire, las ondas TEM, viajan ligeramente más despacio, y las ondas electromagnéticas viajan considerablemente más lentas a lo largo de una línea de transmisión.

Frecuencia y longitud de onda. Las oscilaciones de una onda electromagnética son periódicas y repetitivas. Por lo tanto, se caracterizan por una frecuencia. La distancia de un ciclo ocurriendo en el espacio se llama la longitud de onda y se determina por la siguiente ecuación fundamental:

$$\text{distancia} = \text{velocidad} * \text{tiempo}$$

3.7 TRANSMISIÓN POR ANTENAS

Conjunto de elementos conductores dispuestos de manera diversa y unidos a aparatos electrónicos de modo que puedan emitir o captar ondas electromagnéticas.

3.7.1 FUNCIÓN DE LA ANTENA

La función de la antena es recibir del ambiente y enviar al aparato revelador las señales transmitidas mediante ondas electromagnéticas.

3.7.2 TIPOS DE ANTENA.

Antena Receptora: Desde el momento en que la antena es alcanzada por la

onda, los electrones presentes en los elementos conductores se ponen en movimiento bajo la acción del campo eléctrico y magnético; se genera así una corriente, que al atravesar una resistencia da lugar a una tensión que el aparato receptor esta en condiciones de revelar.

Antenas Emisoras: Están construidas por dos hilos entre los que el aparato transmisor establece una diferencia de potencial variable, y se genera una propagación de ondas electromagnéticas.

Antenas Móviles: Las más usadas son las de plano de tierra, o llamada chicote, de un cuarto de longitud de onda. Se utiliza la masa del vehículo como parte del sistema de la antena.

Polarización de la antena.

Se refiere a la orientación del campo eléctrico radiado, desde este pueden polarizarse en forma lineal, elíptica o circular.

Ancho de banda de la antena.

El ancho de banda de la antena se define como el rango de frecuencias sobre las cuales la operación de la antena es satisfactoria.

Líneas de transmisión. Transfiere la radioenergía del transmisor a la antena y de la antena al receptor, se busca que transmita la máxima energía posible.

Altura de la antena.

La altura es importante en el rango de cobertura que gobierna un sistema de radio ya que las señales de radio son influenciadas por numerosas características del terreno.

3.8 TRANSMISIÓN POR SISTEMA TELEFÓNICO

3.8.1 TELEFONÍA

Desde la invención del teléfono hace 122 años, por Alexander Graham Bell, a lo largo de estos años, se han producido todo tipo de inventos y descubrimientos en campos tan diversos como la Astronomía, la óptica o Termodinámica. Entre 1876 y 1930 se desarrollaron entre otros muchos inventos los servicios de facsímil, el teléfono, las Películas Sonoras y las Transmisiones Televisivas; entre 1930 y 1950 fueron el Radar, el Transmisor y la primera Computadora Digital; en las décadas de los 50s. y los 60s., los Superconductores, el Láser y los Cables Telefónicos Submarinos, por elegir solo algunos ejemplos.

Independientemente de los diferentes medios con que se cuenta en la telefonía actual, tales como Satélites, Microondas Fibra óptica o Radio, al final de

cuentas todo termina en dos hilos, ya que este fue un principio adoptado por Graham Bell y que en la actualidad se sigue respetando. Para poder cumplir con este principio de la telefonía de utilizar dos hilos.

CABLES PRINCIPALES.- interconectan a las centrales telefónicas con las cajas terminales (registros) su tendido principalmente es por vía subterránea.

CABLES SECUNDARIOS.- salen de las cajas terminales (registros) y se entregan en los registros secundarios (los que se encuentran en los postes).

3.8.1 TELEFONÍA CELULAR

Son un medio para transmitir información de alto precio. Debido a que los módems celulares actualmente son más caros y delicados que los convencionales, ya que requieren circuitería especial, que permite mantener la pérdida de señal cuando el circuito se alterna entre una célula y otra. Esta pérdida de señal no es problema para la comunicación de voz debido a que el retraso en la conmutación dura unos cuantos cientos de milisegundos, lo cual no se nota, pero en la transmisión de información puede hacer estragos. Otras desventajas de la transmisión celular son:

- La carga de los teléfonos se termina fácilmente.

- La transmisión celular se intercepta fácilmente (factor importante en lo relacionado con la seguridad).
- Las velocidades de transmisión son bajas.

Todas estas desventajas hacen que la comunicación celular se utilice poco, o únicamente para archivos muy pequeños como cartas, planos, etc.. Pero se espera que con los avances en la compresión de datos, seguridad y algoritmos de verificación de errores se permita que las redes celulares sean una opción redituable en algunas situaciones.

3.9 TRANSMISIÓN POR RADIO

Los sistemas que emplean el radio - enlace para el transporte de la información se basan en la propagación de *ondas electromagnéticas* en el espacio libre. Los únicos elementos que se precisan son las estaciones emisoras y receptoras, así como eventuales estaciones repetidoras.

En función de las frecuencias utilizadas, existen principalmente los siguientes tipos:

Infrarrojos

Los infrarrojos son ondas electromagnéticas que se propagan en línea recta, siendo susceptibles de ser interrumpidos por cuerpos opacos. Su uso no precisa de licencia administrativa y no se ven afectados por interferencias radioeléctricas externas, pudiéndose alcanzar distancias de hasta 200 metros entre cada emisor y receptor.

Radio UHF

Las redes basadas en equipos de radio UHF precisan para su instalación y uso una licencia administrativa. Tienen la ventaja de que la señal de radio que transporta la información no es interrumpida por la presencia de cuerpos opacos, pudiendo salvar obstáculos físicos gracias a su cualidad de difracción.

Sistemas de Onda Corta

Trabajan con frecuencias de 3 a 30 MHz. Sus enlaces son poco fiables debido a su gran atenuación y vulnerabilidad a interferencias. Su ventaja radica en que se pueden emplear para cubrir grandes distancias con poca potencia de salida y que no precisan de visibilidad directa entre antenas para la propagación de las señales portadoras de la información. Esta propagación puede producirse en línea recta, adaptándose a la superficie terrestre o por rebotes en la ionosfera.

Su uso en la transmisión de datos está actualmente limitado a circunstancias especiales, ya que su pequeña capacidad de transmisión las excluye de las grandes vías de comunicación.

Sistemas de Microondas

La transmisión mediante microondas se lleva a cabo en una escala de frecuencia comprendida entre los 2 y 40 GHz. Para el enlace telefónico de larga distancia se utiliza este sistema en la banda comprendida entre los 4 y 6 GHz, en la larga distancia no es recomendable utilizar frecuencias superiores debido a que aumenta su atenuación. Para este tipo de frecuencias es necesario que las antenas emisora y receptora no tengan obstáculos entre ellas (visibilidad directa), lo que obliga a utilizar antenas repetidoras en distancias del orden de los 50 Km.

Es de destacar el hecho de que en la actualidad se están comercializando redes locales cuyas estaciones están enlazadas entre sí por ondas de radio, empleando una sección poco utilizada del espectro electromagnético como son las frecuencias de 18 GHz, obteniéndose rendimientos superiores a las tecnologías que utilizan cables coaxiales para interconectar las máquinas de una red.

Radio - Enlaces Vía Satélite

Los satélites artificiales han revolucionado el mundo de las telecomunicaciones. Resulta un medio ideal para la difusión de imágenes en directo y un sistema sumamente eficaz para los enlaces de datos de larga distancia.

En general, un satélite situado en órbita geostacionaria a unos 35000 Km de la superficie terrestre, está constituido por uno o más dispositivos receptor - transmisor, que hacen las funciones de un enorme repetidor de microondas. Las frecuencias con las que emiten las antenas terrestres y las frecuencias con las que emite el satélite son distintas a fin de evitar interferencias entre las señales de subida y las de bajada.

Con objeto de prevenir un posible caos en el cielo se han establecido acuerdos internacionales sobre las frecuencias utilizables para las transmisiones con satélites. Las bandas de 3.7 a 4.2 GHz y 5.925 a 6.425 GHz se han asignado como frecuencias de telecomunicación vía satélite para flujos de información provenientes del satélite o hacia el satélite, respectivamente. En la actualidad a estas bandas se las conoce como la banda 4/6 GHz, las cuales se encuentran superpobladas. Existen otras bandas superiores (12/14 GHz, 20/30 GHz) disponibles también para las comunicaciones, pero el costo del equipo necesario para poder utilizarlas resulta elevado.

Una de las principales ventajas de las comunicaciones por satélite es su enorme capacidad de transmisión. Por ejemplo, un satélite es capaz de soportar miles de canales telefónicos. Por otra parte, los satélites proporcionan una cobertura territorial muy amplia y con un costo independiente de la distancia, esta característica tiene un gran atractivo para las empresas con sucursales en todo el mundo, tanto para transmisiones de datos como telefónicas. Hemos de destacar también la importancia de todos conocida que los satélites tienen en la difusión directa de imágenes de televisión.

No obstante, los satélites de comunicaciones no carecen de inconvenientes. Por un lado, la información debe ir convenientemente cifrada o codificada para que no puedan plantearse problemas de seguridad, ya que cualquiera que sintonice la frecuencia del satélite cuando está en su radio de acción puede recibir la información. Por otra parte, las condiciones climatológicas adversas pueden afectar a la señal en su camino de subida o de bajada, además , como una señal debe recorrer una gran distancia (alrededor de 36000 Km de ida, y otros tantos de vuelta), puede aparecer un retardo considerable de una estación a otra, lo que puede originar problemas en los protocolos de línea y aumentar el tiempo de respuesta que percibe el usuario. Existen unos pequeños inconvenientes añadidos a los ya mencionados, que impiden al satélite estar en funcionamiento

permanentemente, lo que conlleva que este no sea el medio más idóneo para todas las aplicaciones que se pueden desarrollar entre sistemas informáticos distribuidos.

3.9.1 DESCRIPCIÓN DEL RANGO DE FRECUENCIA

El método de acceso, tal como la modulación de radio y el ancho de banda disponible, es importante para determinar la eficiencia y la capacidad de un sistema de radio,. Los factores que permiten optimizar la capacidad de comunicación dentro de una área geográfica y del espectro de ancho de banda, son considerados más importantes que la forma de como son implementadas. Los diseñadores de sistemas únicamente pueden definir la utilización del espacio y del tiempo, y una aproximación de la eficiencia de la tecnología de transmisión por radio.

Los diseños de alta eficiencia han sido evitados en sistemas de radio y redes porque su utilización no es muy obvia en cuanto a rapidez y conveniencia. Uno de los aspectos más importantes de la eficiencia del tiempo es la asignación de frecuencia consolidada y el tráfico de cargas de usuarios no relacionados entre sí. Por lo menos, el punto alto y el promedio de circulación de cada grupo deben de tener diferentes patrones; esto es muy difícil porque los canales

incompatibles pueden ser vistos como viables, aunque su capacidad sea insuficiente para las necesidades máximas.

Independientemente del rango, un conjunto de enlaces puede únicamente dar servicio a un fracción del área total. Para una cobertura total del área, se debe de usar canales independientes, derivados por frecuencia, código o tiempo. No es fácil minimizar el número de canales independientes o conjunto de enlaces para una cobertura total. Mientras la distancia incrementa, se origina que la señal de radio disminuya, debido a la curvatura de la Tierra o a obstáculos físicos naturales existentes .

Este diseño es muy utilizado en interferencia limitada. Existe una trayectoria normal cuando en el nivel de transferencia, de estaciones simultáneamente activas, no prevén la transferencia actual de datos. Para este tipo de diseño, los siguientes factores son importantes:

- 1.- Es necesaria una relación señal-interferencia, para una comunicación correcta.
- 2.- Se requiere de un margen expresado en estadísticas para generar esta relación, aún en niveles de señal variables

3.- La posición de las antenas que realizan la transmisión. La cual puede ser limitada por las estaciones y perfectamente controlada por puntos de acceso fijos.

4.- La función de la distancia para el nivel de la señal. Esta dada por el valor promedio de la señal, considerando las diferencias en la altura de la antena de la terminales y los impedimentos naturales en la trayectoria.

	Par Trenzado No Apantallado	Par Trenzado Apantallado	Coaxial	Fibra Óptica
Tecnología ampliamente probada	Si	Si	Si	Si
Ancho de banda	Medio	Medio	Alto	Muy Alto
Hasta 1 Mhz	Si	Si	Si	Si
Hasta 10 Mhz	Si	Si	Si	Si
Hasta 20 Mhz	Si	Si	Si	Si
Hasta 100 Mhz	Si (*)	Si	Si	Si
27 Canales video	No	No	Si	Si
Canal Full Duplex	Si	Si	Si	Si
Distancias medias	100 m 65 Mhz	100 m 67 Mhz	500 (Ethernet)	2 km (Multi.) 100 km (Mono.)
Inmunidad Electromagnética	Limitada	Media	Medio	Alta
Seguridad	Baja	Baja	Medio	Alta
Costo	Bajo	Medio	Medio	Alto
(*) UTP Categoría				

3.10 CABLEADO ESTRUCTURADO

Es un Sistema de Cableado diseñado en una jerarquía lógica que adapta todo el cableado existente, y el futuro, en un único sistema. Un sistema de cableado estructurado exige una topología en estrella, que permite una administración sencilla y una capacidad de crecimiento flexible.

Entre las características generales de un sistema de cableado estructurado destacan las siguientes:

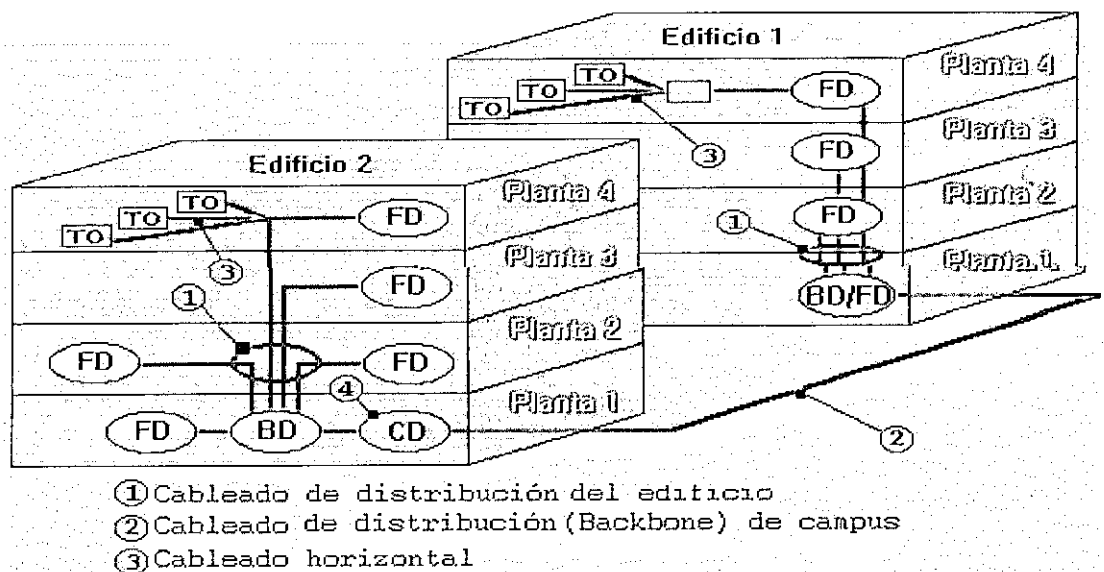
- La configuración de nuevos puestos se realiza hacia el exterior desde un nodo central, sin necesidad de variar el resto de los puestos. Sólo se configuran las conexiones del enlace particular.
- La localización y corrección de averías se simplifica ya que los problemas se pueden detectar a nivel centralizado.
- Mediante una topología física en estrella se hace posible configurar distintas topologías lógicas tanto en bus como en anillo, simplemente reconfigurando centralizadamente las conexiones.

Una solución de cableado estructurado se divide en una serie de subsistemas. Cada subsistema tiene una variedad de cables y productos diseñados para

proporcionar una solución adecuada para cada caso. Los distintos elementos que lo componen son los siguientes:

- Repartidor de Campus (CD; *Campus Distributor*)
- Cable de distribución (*Backbone*) de Campus
- Repartidor Principal o del Edificio (BD; *Building Distributor*)
- Cable de distribución (*Backbone*) de Edificio
- Subrepartidor de Planta (FD; *Floor Distributor*)
- Cable Horizontal
- Punto de Transición opcional (TP; *Transition Point*)
- Toma ofimática (TO)
- Punto de acceso o conexión

La siguiente figura muestra una distribución típica de los distintos elementos.



Un sistema de cableado estructurado se puede dividir en cuatro Subsistemas básicos.

- Subsistema de Administración
- Subsistema de Distribución de Campus
- Subsistema Distribución de Edificio
- Subsistema de Cableado Horizontal

Los tres últimos subsistemas están formados por:

- Medio de transmisión
- Terminación mecánica del medio de transmisión, regletas, paneles o tomas
- Cables de interconexión o cables puente

Los dos subsistemas de distribución y en el de cableado horizontal se interconectan mediante cables de interconexión y puentes de forma que el sistema de cableado pueda soportar diferentes topologías como bus, estrella y anillo, realizándose estas configuraciones a nivel de subrepartidor de cada planta.

3.10.1 SUBSISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Los diferentes subsistemas componentes del cableado estructurado son los siguientes:

3.10.1.1 SUBSISTEMA DE ADMINISTRACIÓN

Los elementos incluidos en este sistema son entre otros:

- Armarios repartidores
- Equipos de comunicaciones
- Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (SAI)
- Cuadros de alimentación
- Tomas de tierra

Los *armarios repartidores* están formados por armaduras autoportadoras o por bastidores murales que sostienen módulos y bloques de conexión. Los módulos pueden ser de dos tipos principales "con conexión autodesnudantes (C.A.D.)" o "por desplazamiento de aislante". Los módulos deberán llevar un dispositivo de fijación adecuado al armario repartidor.

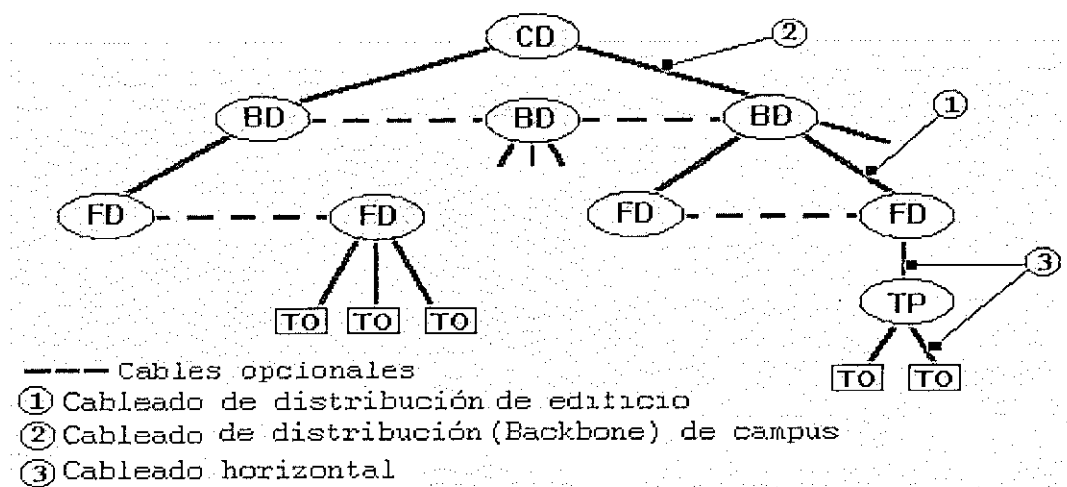
Los *módulos de regletas* deberán permitir especialmente:

- La interconexión fácil mediante cables conectores (*patch cords*) y cables puente o de interconexión entre distintas regletas que componen el sistema de cableado estructurado.

- La integridad del apantallamiento en la conexión de los cables caso de utilizarse sistemas apantallados.
- La prueba y monitorización del sistema de cableado.

Los módulos de regletas se deben unir en el momento del montaje a un portaetiquetas que permita la identificación de los puntos de acceso, de los cables y de los equipos.

Los repartidores conectados juntos forman una estructura jerárquica tal como se muestra en la siguiente figura.



Un *repartidor* puede tener en un determinado momento la función de dos o más repartidores, por ejemplo el repartidor de edificio puede ser a su vez repartidor de campus y de planta.

Las conexiones han de establecerse entre niveles adyacentes y los cables unen niveles adyacentes de la estructura. Esta forma jerárquica proporciona al sistema de cableado de un alto grado de flexibilidad necesario para acomodar una variedad de aplicaciones, configurando las diferentes topologías por la interconexión de los cables puentes y los equipos terminales. El repartidor de campus se conecta a los repartidores de edificio asociados a través del cable de distribución o *backbone* del campus. El repartidor de edificio se conecta a sus subrepartidores vía el cable de distribución del edificio.

Los diferentes subrepartidores pueden conectarse entre sí a través de los cables de circunvalación a efectos de una explotación más racional del sistema de cableado y como mecanismo de seguridad.

3.10.1.2 SUBSISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE CAMPUS

Este subsistema, enlace entre edificios, se extiende desde el repartidor de campus (CD) hasta el repartidor de edificio (BD), esta compuesto por:

- Cables de distribución de campus
- Terminaciones mecánicas (regletas o paneles) de los cables de distribución, (en repartidores de Campus y edificio)
- Cables puente en el repartidor de campus (CD).

3.10.1.3 SUBSISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE EDIFICIO

Este subsistema, enlaza los diferentes repartidores y subrepartidores de un mismo edificio, se extiende desde el repartidor de edificio (BD) hasta los repartidores de planta (FD), esta compuesto por:

- Cables de distribución de edificio
- Cables de circunvalación
- Terminaciones mecánicas (regletas o paneles) de los cables de distribución, (en repartidores de edificio y subrepartidores de planta).
- Cables puente en el repartidor de edificio.

Ejemplos de estos tipos de subsistemas son, los parques tecnológicos, los recintos feriales, los polígonos industriales, los campus universitarios, fábricas, etc.

3.10.1.4 CABLEADO DE DISTRIBUCIÓN (*BACKBONE*)

El cableado de distribución empleado tanto por los subsistemas de campus y de edificio se debe diseñar según la topología jerárquica en estrella, donde cada repartidor de planta (FD) está cableado a un repartidor de edificio (BD) y de ahí a un repartidor de campus (CD). No debe haber más de dos niveles de jerarquía de repartidores de forma que se evite la degradación de la señal.

En el cableado de distribución se ha de considerar la utilización de cable de fibra óptica multimodo o monomodo (preferiblemente 62'5/125 micras), o cable simétrico multipar de 100 ohmios (preferiblemente), 120 o 150 ohmios.

Este cableado de Distribución debe estar diseñado de tal forma que permita futuras ampliaciones sin necesitar el tendido de cables adicionales. En el caso de cables de distribución de campus que pasen por conductos, se debe usar envolturas de polietileno así como instalar fundas protectoras en la conducción interior del edificio.

Los cables que conecten dos edificios distintos mediante conducciones de cables exteriores de cobre se deben conectar en sus dos extremos a módulos de conexión provistos de descargadores de sobretensión.

3.10.1.5 SUBSISTEMA DE CABLEADO HORIZONTAL

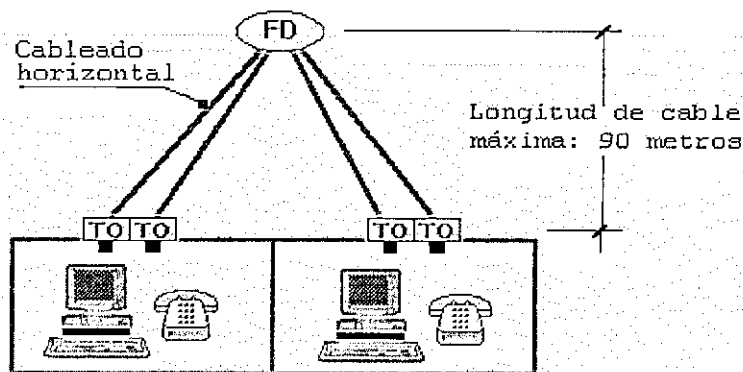
Se extiende desde el subrepartidor de planta (FD) hasta el punto de acceso o conexión pasando por la toma ofimática. Está compuesto por:

- Cables horizontales
- Terminaciones mecánicas (regletas o paneles) de los cables horizontales (en repartidores Planta)
- Cables puentes en el Repartidor de Planta.

- Punto de acceso

3.10.1.6 CABLEADO HORIZONTAL

El cableado horizontal ha de estar compuesto por un cable individual y continuo que conecta el punto de acceso y el distribuidor de Planta. Si es necesario puede contener un solo punto de Transición entre cables con características eléctricas equivalente. La siguiente figura muestra la topología en estrella recomendada y las distancias máximas permitidas para cables horizontales.



La máxima longitud para un cable horizontal ha de ser de 90 metros con independencia del tipo de cable. La suma de los cables puente, cordones de adaptación y cables de equipos no deben sumar más de 10 metros; estos cables pueden tener diferentes características de atenuación que el cable horizontal, pero la suma total de la atenuación de estos cables ha de ser el equivalente a estos 10 metros.

Se recomiendan los siguientes cables y conectores para el cableado horizontal:

- Cable de par trenzado no apantallado (UTP) de cuatro pares de 100 ohmios terminado con un conector hembra modular de ocho posiciones para EIA/TIA 570, conocido como RJ-45.
- Cable de par trenzado apantallado (STP) de dos pares de 150 ohmios terminado con un conector hermafrodita para ISO 8802.5, conocido como conector LAN.
- Cable Coaxial de 50 ohmios terminado en un conector hembra BNC para ISO 8802.3.
- Cable de fibra óptica de 62,5/125 micras con conectores normalizados de Fibra Óptica para cableado horizontal (conectores SC).

Los cables se colocarán horizontalmente en la conducción empleada y se fijarán en capas mediante abrazaderas colocadas a intervalos de 4 metros.

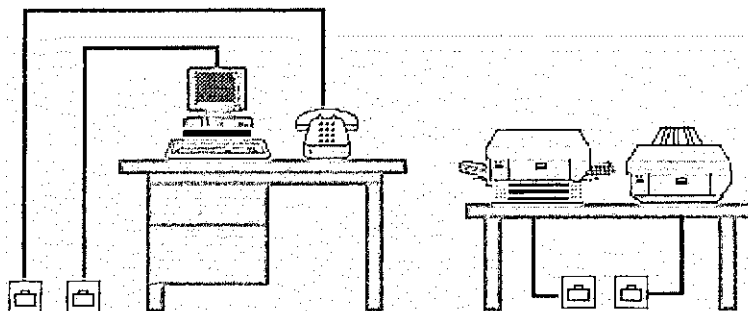
3.10.1.7 ÁREA DE TRABAJO

El concepto de Area de Trabajo está asociado al concepto de punto de conexión. Comprende las inmediaciones físicas de trabajo habitual (mesa, silla, zona de movilidad, etc.) del o de los usuarios. El punto que marca su comienzo en lo que se refiere a cableado es la roseta o punto de conexión.

En el ámbito del área de trabajo se encuentran diversos equipos activos del usuario tales como teléfonos, ordenadores, impresoras, telefax, terminales, etc. La naturaleza de los equipos activos existentes condicionan el tipo de los conectores existentes en las rosetas, mientras que el número de los mismo determina si la roseta es simple (1 conector), doble (2 conectores), triple (3 conectores), etc.

El cableado entre la roseta y los equipos activos es dependiente de las particularidades de cada equipo activo, por lo que debe ser contemplado en el momento de instalación de éstos.

Los *baluns* acoplan las características de impedancia de los cables utilizados por los equipos activos al tipo de cable empleado por el cableado horizontal, en el caso de que no sean ambos el mismo. Ejemplos de *baluns* son los adaptadores de cables coaxial (no balanceado) o twinaxial (no balanceado) a par trenzado (balanceado) y viceversa.



El número de puntos de conexión en una instalación (1 punto de conexión por Area de Trabajo) se determina en función de las superficies útiles o de los metros lineales de fachada, mediante la aplicación de la siguiente norma general; 1 punto de acceso por cada 8 a 10 metros cuadrados útiles o por cada 1'35 metros de fachada. Este número se debe ajustar en función de las características específicas del emplazamiento, por ejemplo, los locales del tipo de salas de informática, salas de reuniones y laboratorios.

En el caso que coexistan telefonía e informática, un dimensionado de tres tomas por punto de conexión constituye un criterio satisfactorio. Dicho dimensionado puede ajustarse en función de un análisis de necesidades concreto, pero no deberá, en ningún caso, ser inferior a dos tomas por punto de conexión del Area de Trabajo. Una de las tomas deberá estar soportado por pares trenzados no apantallados de cuatro pares y los otros por cualquiera de los medios de cableado.

3.11 CANALIZACIONES Y ACCESOS

Para la instalación de un sistema de cableado es preciso realizar actuaciones sobre la estructura constructiva de los distintos edificios involucrados. A continuación se indican consideraciones de carácter general para distintas

situaciones posibles. En caso de disponerse de ellas, debe seguirse las especificaciones indicadas.

3.11.1 CABLEADO INTERIOR

Los cables interiores incluyen el cableado horizontal desde el armario repartidor de planta correspondiente hasta el área de trabajo y del cableado de distribución para la conexión de los distintos repartidores de planta.

La instalación de un sistema de cableado en un edificio nuevo es relativamente sencilla, si se toma la precaución de considerar el cableado un componente a incluir en la planificación de la obra, debido a que los instaladores no tienen que preocuparse por la rotura de panelados, pintura, suelos, etc. La situación en edificios ya existentes es radicalmente diferente.

Las principales opciones de encaminamiento para la distribución hacia el área de trabajo son:

- Falso suelo
- Suelo con canalizaciones
- Conducto en suelo
- Canaleta horizontal por pared
- Aprovechamiento canalizaciones

- Sobre suelo

La utilización de un esquema concreto como solución genérica para cualquier tipo de edificio es sin duda poco acertado debido a la diversidad de situaciones que se pueden plantear: edificios históricos frente a edificios de nueva construcción, edificios con doble suelo o falso techo frente a edificios con canalización en pared, etc.

Con carácter general se puede decir que, en la actualidad, debido a los procedimientos de construcción existentes, las conducciones por falso techo, en sus distintas modalidades son las más frecuentemente utilizadas con respecto a cualquier otro método. No obstante, se prevé que la tendencia principal sea la utilización de suelo técnico elevado cuando se trate de nuevos edificios o de renovaciones en profundidad de edificios existentes.

La tabla adjunta muestra de manera comparativa las distintas opciones de instalación. Estas opciones tienen carácter complementario, pudiendo utilizarse varias de ellas simultáneamente en un edificio si la instalación así lo demandase.

TIPO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Falso techo	<ul style="list-style-type: none"> • Proporciona protección mecánica • Reduce emisiones • Incrementa la seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> • Alto costo • Instalación previa de conductos • Requiere levantar mucho falso techo • Añade peso • Disminuye altura • Caro de instalar • La instalación hay que hacerla antes de completar la construcción • Poco estético • Alto costo • Pobre control sobre encaminadores • Disminuye altura
Suelo con canalizaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidad 	
Falso suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidad • Facilidad de instalación • Gran capacidad para meter cables • Fácil acceso 	
Condueto en suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo coste 	
Canaleta horizontal por pared	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil acceso • Eficaz en pequeñas instalaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidad limitada • No útil en grandes áreas
Aprovechando instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Empleo infraestructura existente 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitaciones de espacio
Sobre suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil instalación • Eficaz en áreas de poco movimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • No sirve en zonas de gran público

Un parámetro que ha de considerarse en el momento de inclinarse por la utilización de un sistema respecto otro es el diámetro del espacio requerido para el tendido de los cables. Este espacio es función del número de cables que van por un mismo conducto, la superficie de cada uno de ellos y el grado de holgura que se quiera dejar para futuras ampliaciones. Un margen del 30 % es un parámetro adecuado de dimensionado.

3.11.2 CABLEADO EXTERIOR

El cableado exterior posibilita la conexión entre los distintos edificios (cable distribución de campus). El cableado exterior puede ser subterráneo o aéreo. El tendido aéreo es desaconsejable con carácter general debido a su efecto antiestético en este tipo de sistemas.

Con respecto a los cables de exterior subterráneos, deben ir canalizados para permitir un mejor seguimiento y mantenimiento, así como para evitar roturas involuntarias o por descuido, más frecuentes en los cables directamente enterrados.

Si se considerase probable necesitar a medio plazo el número de cables tendidos de exterior deben realizarse arquetas a lo largo del trazado para facilitar el nuevo tendido, sin necesidad de realizar calas de exploración.

Si la zona empleada para el tendido puede verse afectada por las acciones de roedores, humedad o cualquier otro agente externo, debe especificarse el cable de exteriores para considerar estos efectos.

3.11.3 ARMARIOS REPARTIDORES

Los armarios repartidores de planta (FD) deberán situarse, siempre que haya espacio disponible, lo más cerca posible de la(s) vertical(es). En la instalación de los repartidores de edificio (BD) y de campus (CD) debe considerarse también su proximidad a los cables exteriores. En el caso de instalarse equipos de comunicaciones será necesario instalar una acometida eléctrica y la ventilación adecuada.

Los repartidores de planta deberán estar distribuidos de manera que se minimicen las distancias que los separan de las rosetas, a la vez que se reduzca el número de ellos necesarios.

3.12 TENDENCIAS TECNOLÓGICAS Y DEL MERCADO

La instalación de nuevos sistemas de cableado ha estado motivada fundamentalmente por la implantación en las empresas de nuevos sistemas telemáticos, en concreto de Redes de Área Local (RAL). En un principio el coaxial fue el tipo de cable más empleado en las Redes de Área Local, tanto en

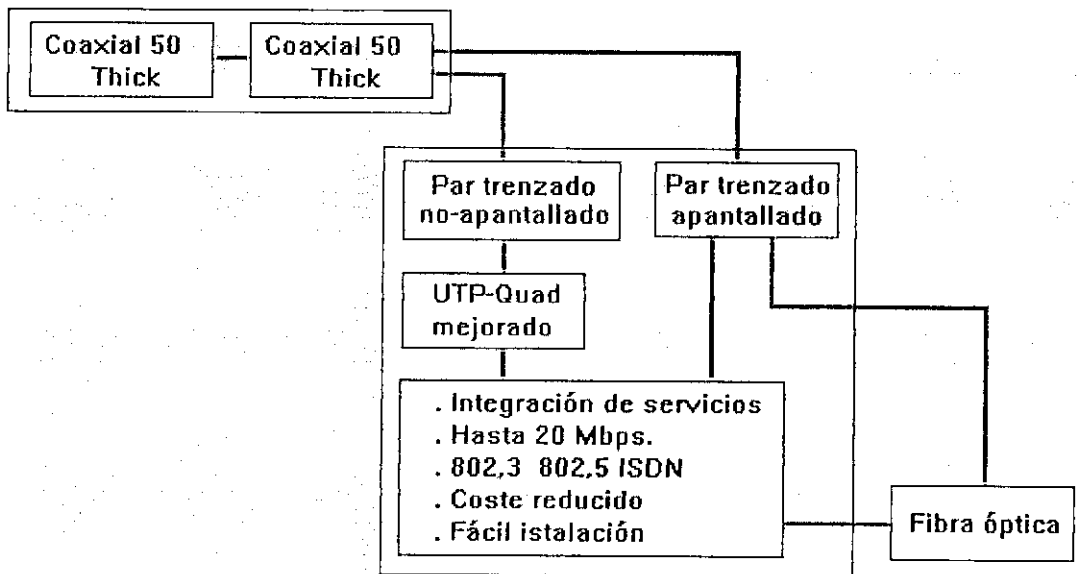
banda ancha como en banda base, debido fundamentalmente a su especificación para las redes Ethernet y Token Ring.

Este cableado era específico para la red local, por lo que en la mayoría de las empresas coexistían al menos dos tipos de cables, uno de pares para la telefonía y el nuevo de la red local.

En un número alto de empresas la situación era aún peor al existir, con anterioridad a la Red de Area Local, un sistema informático basado en terminales que había requerido sus propios cables. Tampoco era extraño empresas que tenían distintos tipos de terminales cada uno con tipos de cables distintos. En esta situación cada traslado de un puesto de trabajo requería el tendido de nuevos cables y conectores.

La tendencia del mercado está claramente orientada hacia la utilización de sistemas de cableado estructurado basados en pares trenzados no apantallados para el acceso desde el repartidor de planta hasta el punto de conexión y el empleo de fibra óptica o cables multipar para la distribución en edificio y en el campus.

La figura adjunta muestra la evolución entre los distintos tipos de cables existentes.



Los cables de pares trenzados no apantallados pueden ser utilizados por los principales servicios requeridos en el Area de Trabajo, entre los que se incluye la voz y acceso a red local.

Cuando se requiera disponer de velocidades de transmisión elevadas (ancho de banda > 250 Mhz) es necesario plantear la utilización de cable tipo STP (apantallado), dado que a estas frecuencias este tipo de cable asegura el cumplimiento de las normas de compatibilidad electromagnética en las instalaciones.

Sin embargo, se están realizando esfuerzos importantes por parte de empresas y organismos internacionales para definir estándares (tales como Gigabit Ethernet) capaces de soportar altas velocidades de transmisión bajo cable UTP, dada la elevada implantación de este tipo de cableado y su facilidad de instalación.

Los cables de fibra óptica en distribución son utilizados mayoritariamente para transmisión de datos y de manera creciente por voz. La digitalización de la voz debe permitir sustituir las mangueras multipar empleadas mayoritariamente en la actualidad para la distribución de voz en el interior de edificios y entre edificios (campus).

CAPÍTULO IV

MARCO PROPOSITIVO

4.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este capítulo es realizar una comparación de los medios de transmisión expuestos anteriormente, para una selección adecuada.

Para que dicho objetivo pueda llevarse a cabo es necesario un medio físico que sirva de soporte a la señal que viajará a través del mismo y que es en definitiva la portadora de la información.

4.2 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN EXPUESTOS

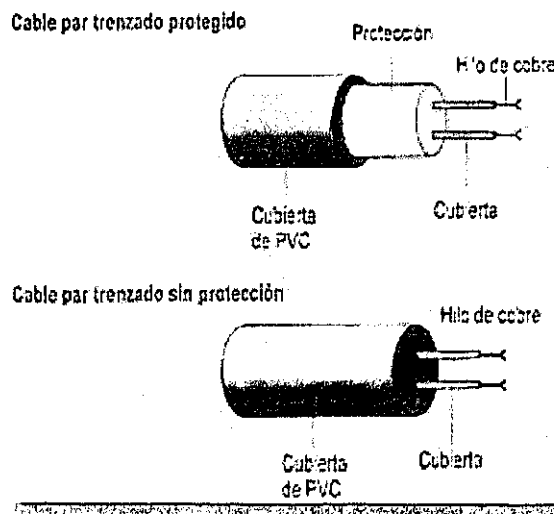
Dado que el tipo de señal (eléctrica, señales luminosas, ondas de radio, etc.) en que debe transformarse la señal eléctrica que suministra un ordenador va a depender directamente del medio por el cual debe propagarse, a continuación pasamos a analizar las características más significativas de los principales medios de transmisión utilizados para el transporte de datos dentro de una red de ordenadores.

4.2.1 BENEFICIOS

El propósito fundamental de la estructura física de la red consiste en transportar, como flujo de bits, la información de una máquina a otra. Para realizar esta función se pueden utilizar diversos medios de transmisión. Estos se pueden evaluar atendiendo a las siguientes características:

4.2.1.1 PAR TRENZADO

Constituyen la base de la infraestructura telefónica urbana. Las facilidades de conexión que esto proporciona, hace que este medio de transmisión siga siendo el más utilizado aún hoy en día.



- Se pueden envolver varios pares juntos
- Bajo costo

- Fácil instalación
- Sirve para transmisión de señales analógicas y digitales
- Permite unir varios kilómetros sin amplificar
- Se utiliza en telefonía y cableado horizontal

APANTALLADO (STP) (*Shielded Twisted Pair* /
Par Trenzado Apantallado)

NO APANTALLADO (UTP) (*Unshield Twisted*
Pair / Par Trenzado no Apantallado) :

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Flexible menos que el UTP• El empleo de una malla apantallante reduce la tasa de error, pero incrementa el costo | <ul style="list-style-type: none">• Flexible• Sencillo de instalar• Bajo costo que STP• Facilidad de manejo |
|---|--|

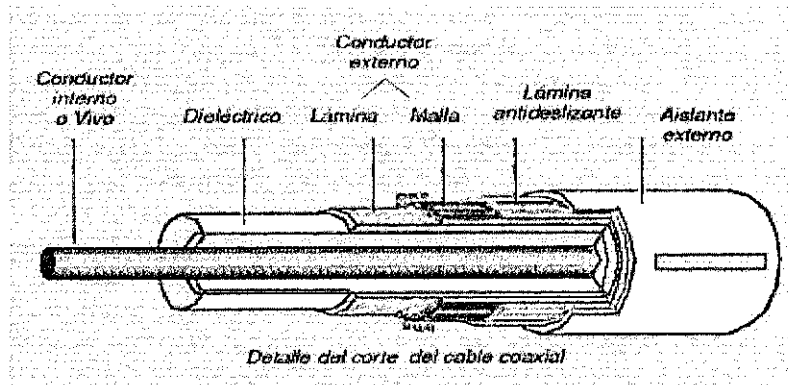
4.2.1.2 CABLE COAXIAL

El cable coaxial es un medio de transmisión constituido por dos conductores, uno interno o central por el que se trasladan las señales, y otro exterior que lo rodea totalmente. Se usa en los circuitos de transmisión en redes de telecomunicaciones interurbanas telefónicas y en las denominadas Redes de Area Local (LAN).

- Mayor inmunidad al ruido a causa de su blindaje, comparado con el par trenzado, y, por lo tanto, permite mayores distancias entre

dispositivos.

- Mejor respuesta en frecuencia debido al blindaje exterior; esto permite lograr mayores velocidades de transmisión.
- Menor dependencia de sus constantes eléctricas distribuidas.



COAXIAL DE BANDA BASE

- Transmisiones digitales
- Se usan en LAN y en telefonía de larga distancia.
- Sirve para Voz y Datos
- La instalación es simple y económica, las interfases son baratas.

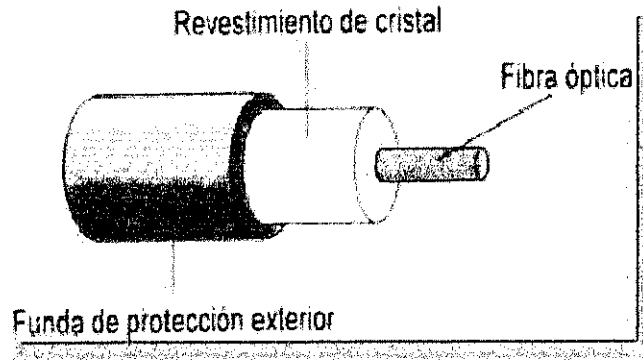
COAXIAL DE BANDA ANCHA

- Transmisión analógica.
- Gran ancho de banda.
- Se transmiten simultáneamente señales de video, voz y datos
- Se utiliza en televisión por cable
- Costo elevado y mucho mantenimiento.

4.2.1.3 FIBRA ÓPTICA

Los descubrimientos en el campo de la tecnología óptica han hecho posible la transmisión de información mediante pulsos de luz. Un pulso de luz puede

utilizarse para indicar un bit de valor 1, mientras que la ausencia de pulso indicará la existencia de un bit de valor 0.



- Transmisión por impulsos de luz
- Baja tasa de error, tiende a cero, su peso y diámetro la hacen ideal frente a cables de pares o coaxiales.
- Transmisión de información analógica o digital.
- La pérdida de potencia es muy pequeña
- En las redes telefónicas, la fibra óptica está sustituyendo tanto al cable coaxial así como al cable multipar de pares trenzados, en los enlaces troncales intercentrales
- Existen fibras transoceánicas que cubren grandes distancias
- Se utiliza como medio en redes LAN/MAN y en transmisiones de larga distancia; permite diferentes topologías (anillo, estrella)

- No les afecta las variaciones de voltaje o corriente
- Presenta una alta inmunidad a la interferencia electromagnética
- Es de alta resistencia en medios hostiles y corrosivos
- La fibra es muy delgada y liviana
- La tecnología está alcanzando difusión a todo nivel
- La seguridad es excelente
- Las interfases son más costosas que las de otros medios
- Gran fiabilidad
- Dificultad de realizar una buena conexión de distintas fibras con el fin de evitar reflexiones de la señal, así como su fragilidad.
- Gran distancia entre repetidores.
- Se la utiliza para transportar: voz, datos, imagen y vídeo
- Conexión directa
- Posibilidad de daño casi nula.
- Tiempos de respuesta mínimos en la reparación de daños.
 - Mayor número y rapidez en la solicitud y entrega de nuevos servicios.
- Gran ancho de banda
- Presenta dimensiones más reducidas que los medios preexistentes. Un cable de 10 fibras tiene un diámetro

aproximado de 8 o 10 mm. y proporciona la misma o más información que un coaxial de 10 tubos.

- Disponibilidad limitada de conectores.

4.2.1.4 SISTEMA TELEFÓNICO

Los sistemas telefónicos fueron diseñados para transmitir la voz humana (señal analógica), por lo cual presentan limitaciones al utilizarse en la comunicación entre computadoras. Sin embargo, esta situación está cambiando rápidamente con el uso de las fibras ópticas y de la tecnología digital

- Soluciona el problema de la ilegalidad del tendido de líneas de transmisión privadas a través de propiedades públicas
- Una parte significativa de los sistemas de transmisión de datos se soporta en la infraestructura de comunicaciones de los sistemas telefónicos
- La tendencia es hacia la señalización digital
 - Para redes más grandes que un LAN.
 - La regeneración de la señal es fácil sobre distancias largas.
 - Se pueden entremezclar la voz y los datos.

- Los amplificadores son más baratos porque solamente tienen que distinguir entre dos niveles.
- La mantención es más fácil
- Fácil detectar errores.

a) ENLACES CELULARES

- Evitan la congestión en las existentes redes de radio, así eliminando la necesidad de expansión de los actuales sistemas de voz
- La transmisión celular se intercepta fácilmente (factor importante en lo relacionado con la seguridad).
- La carga de los teléfonos se termina fácilmente.
- Para un canal de datos operando a 16800 bps una interrupción de un segundo equivale a la pérdida de aproximadamente 1700 caracteres, o 20 líneas de texto en un documento de 80 columnas
- Los errores de datos son muy frecuentes.

4.2.1.5 RADIO ENLACE

Los sistemas que emplean el radio - enlace para el transporte de la información se basan en la propagación de ondas electromagnéticas en el espacio libre. Los únicos elementos que se precisan son las estaciones emisoras y receptoras, así como eventuales estaciones repetidoras.

En función de las frecuencias utilizadas, existen principalmente los siguientes tipos de radio - enlaces : Infrarrojos, radio, onda corta, microondas y satélites de comunicaciones.

a) INFRARROJOS

- Susceptibles de ser interrumpidos por cuerpos opacos
- Se usan en la comunicación de corta distancia (por ejemplo, control remoto de televisores).
- No pasan por las paredes, lo que implica que sistemas en distintas habitaciones no se interfieren.
- No se pueden usar afuera.

b) RADIO

- Son fáciles de generar
- Cruzan distancias largas, y entran fácilmente en los edificios.
- Son omnidireccionales, lo cual implica que los transmisores y receptores no tienen que ser alineados.
- Las ondas de frecuencias bajas pasan por los obstáculos, pero el poder disminuye con el cubo de la distancia.
- Las ondas de frecuencias más altas van en líneas rectas.
- Rebotan en los obstáculos y la lluvia las absorbe.

- Sus características son altamente dependientes de la frecuencia
- Inmune a los obstáculos a baja frecuencias.
- No requiere de antenas parabólicas

e) ONDA CORTA

- Poco fiables debido a su gran atenuación y vulnerabilidad a interferencias
- Cubre grandes distancias con poca potencia de salida y que no precisan de visibilidad directa entre antenas para la propagación de las señales portadoras de la información.
- La transmisión de datos está actualmente limitado a circunstancias especiales, ya que su pequeña capacidad de transmisión las excluye de las grandes vías de comunicación.

d) MICROONDAS

- Van en líneas rectas.
- Antes de la fibra formaban el centro del sistema telefónico de larga distancia.
- Evitan hacer excavaciones para el tendido de cables
- Requiere antenas parabólicas

- Requieren línea de vista (trayectoria óptica) entre los extremos origen destino
- A los Rayos Láser y a los Rayos Infrarrojos les afectan la lluvia y la neblina; a las Microondas les afectan las tormentas y los fenómenos atmosféricos.
- Señal portadora es relativamente baja: no es un buen modo de transmisiones digitales.
- A mayor altura de la antena mayor alcance

e) SATÉLITE

- Cada satélite posee varios Transponders, cada uno con capacidad de 50 Mbps
- Retardo de la señal
- La tasa de transferencia no indica cuánto demora la señal en llegar al otro lado.

4.2.2 PRODUCTIVIDAD

Cada soporte físico tiene diferente capacidad de transmisión por lo que se tomará en cuenta el **Ancho De Banda**, que se conoce como el rango de frecuencias entre las cuales los armónicos sufren la misma atenuación durante la

transmisión, de forma que se puede aplicar la misma escala de amplificación para ese rango de frecuencias sin que se produzca una distorsión.

El ancho de banda sería pues, la diferencia entre la frecuencia superior e inferior que se puede transmitir con atenuación pero sin distorsión por un medio físico empleado como canal de comunicación.

El ancho de banda de un canal no solamente está limitado por el medio de transmisión, también lo está por los dispositivos conectados a él. Del mismo modo, la respuesta en frecuencias del medio no es la única causa de distorsión de una señal, pueden influir muchos otros factores.

Banda Base Y Banda Ancha : El hecho de que en una señal digital se produzcan transiciones bruscas, obliga al empleo de medios de transmisión con elevados anchos de banda, para evitar la distorsión de la señal ; lógicamente la distorsión será mayor conforme se aumente la velocidad de transmisión, hay que tener en cuenta que un canal actúa como un filtro paso bajo.

Si la transmisión se produce para velocidades bajas y distancias cortas, la distorsión de la señal es lo suficientemente débil como para que pueda ser reconocida en el otro extremo.

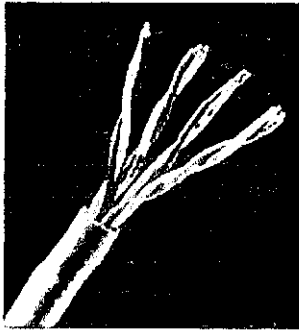
En tales condiciones, las señales digitales pueden ser transmitidas directamente al medio sin necesidad de ningún tipo de actuación sobre las mismas. A este tipo de transmisión se denomina en *banda base*.

Normalmente, las redes de área local utilizan el modo de transmisión banda base. Las señales se transmiten de modo digital sin modular, lo cual tiene el inconveniente de que la distancia máxima entre terminales de la red no puede exceder de los dos o tres mil metros.

En la modalidad de transmisión en *banda ancha* se consigue alcanzar distancias de hasta 40 y 50 Km. Para ello es necesario cambiar la forma física de la información mediante el proceso de modulación. Se cambia la forma física de la información de impulsos digitales a ondas moduladas.

En general, se dice que una señal a la que se llama *portadora*, está modulada por otra, cuando la segunda controla algún parámetro de la primera. El empleo de una señal portadora radica en el hecho de que la portadora requiere un menor ancho de banda que la señal digital original para llevar a cabo su transmisión a lo largo del medio que constituye el canal de comunicación.

4.2.2.1 PAR TRENZADO



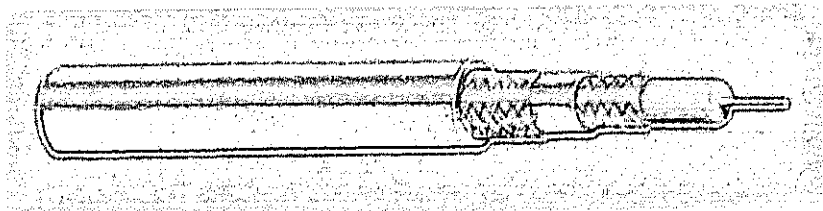
- Dos hilos de cobre de 1 mm. Aislados y trenzados.
- Susceptible a interferencias. Alta atenuación a altas frecuencias
- Amplificadores cada 5 o 6 Km.
- Repetidores cada 2 o 3 Km.
- Ancho de banda: 3 MHz
- La impedancia de un cable UTP es de 100 ohmios, suelen usarse en Ethernet de 10 Mbps.
- La resistencia de un cable STP es de 150 ohmios, para Fast Ethernet a 100 Mbps.
- UTP Mayor tasa de error respecto a otros tipos de cable
- UTP Limitaciones para trabajar a distancias elevadas sin regeneración.
- Tamaño: 0'52 mm.

- Integración: Los servicios soportados por este tipo de cable incluyen: Red de Area Local ISO 8802.3 (Ethernet) y ISO 8802.5 (Token Ring) Telefonía analógica Telefonía digital Terminales síncronos Terminales asíncronos Líneas de control y alarmas
- Los cables de **categoría 1 y 2** se utilizan para voz y transmisión de datos de baja capacidad (hasta 4Mbps). Este tipo de cable es el idóneo para las comunicaciones telefónicas, pero las velocidades requeridas en las redes necesitan mejor calidad
- **Categoría 3:** Admiten frecuencias de hasta 16 Mhz y se suelen usar en redes IEEE 802.3 10BASE-T y 802.5 a 4 Mbps.
- **Categoría 4:** Admiten frecuencias de hasta 20 Mhz y se usan en redes IEEE 802.5 Token Ring y Ethernet 10BASE-T para largas distancias.
- **Categoría 5:** Admiten frecuencias de hasta 100 Mhz y se usan para aplicaciones como TPDDI y FDDI entre otras..
- Reduce la tasa de error, pero incrementa el costo
- **Uniforme (FTP):** Elimina la mayoría de las interferencias entre cables y además protege al conjunto de los cables de interferencias exteriores.

- FTP : Se realiza un apantallamiento global de todos los pares mediante una lámina externa apantallante. Esta técnica permite tener características similares al cable apantallado con unos costos por metro ligeramente inferior.
- FTP :Este es usado dentro de la categoría 5 y 5e (Hasta 100 Mhz).

4.2.2.2 CABLE COAXIAL

- Menor atenuación por Km. (Pérdida de potencia, a una determinada frecuencia expresada en decibeles cada 100 metros).



COAXIAL DE BANDA BASE

- Menos susceptible a interferencias que el par trenzado.
- Canal único, con propagación bidireccional.
- Impedancia de 50 Ohmios
- El ancho de banda posible

COAXIAL DE BANDA ANCHA

- Se divide en varios canales .
- 75 ohmios, la señal que se transmite es en modo analógico (banda ancha) y debe ser modulada por los datos antes de la transmisión
- Se usa en la transmisión de señales de TV por cable, y en aplicaciones que necesiten

depende de la longitud del cable (velocidades de 1 a 2 Gbps son factibles a distancias de 1 Km) anchos de banda BW (Band Width) de 300 MHz (hasta 450 MHz) • La señal (analógica) recorre segmentos de hasta 100 Km

4.2.2.3 FIBRA OPTICA

- *Elevado ancho de banda* : La utilización de fuentes de luz coherentes y monocromáticas, pueden facilitar unas frecuencias de portadora del orden de 105 MHz, frente a los 100 MHz que se pueden alcanzar con un cable coaxial. La fibra óptica proporciona un ancho de banda significativamente mayor que los cables de pares (UTP / STP) y el Coaxial. Aunque en la actualidad se están utilizando velocidades de 1,7 Gbps en la redes públicas, la utilización de frecuencias más altas (luz visible) permitirá alcanzar los 39 Gbps. El ancho de banda de la fibra óptica permite transmitir datos, voz, vídeo, etc.
- *Bajas pérdidas* : Actualmente las fibras para uso comercial presentan una atenuación del orden de 0.2 db/Km. Además, la respuesta de atenuación en la fibra (respuesta en frecuencias) es independiente de la frecuencia en toda la banda de paso. Esta característica deriva del elevado ancho de banda de la fibra.
- *Peso, flexibilidad y tamaño* : Un cable conteniendo 8 o 10 fibras tiene un diámetro exterior, incluyendo las protecciones de alrededor, de 15 mm, un

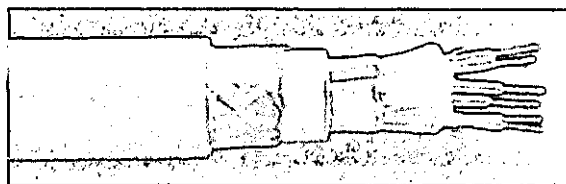
peso de 50 Kg/Km y un radio de curvatura del orden de 150 mm, lo cual contribuye a la facilidad de su tendido.

- Interferencia electromagnética nula.
- Existen distancias largas entre repetidores (cada 30 Km)
- Con diodos láser potentes se alcanzan distancias de hasta 100 Km, sin repetidores
- Son unidireccionales; las comunicaciones bidireccionales requieren de dos fibras, o de dos bandas de frecuencia en una fibra
- *Integridad de datos:* En condiciones normales, una transmisión de datos por fibra óptica tiene una frecuencia de errores o BER (Bit Error Rate) menor de 10^{-11} . Esta característica permite que los protocolos de comunicaciones de alto nivel, no necesiten implantar procedimientos de corrección de errores por lo que se acelera la velocidad de transferencia.
- *Duración:* La fibra óptica es resistente a la corrosión y a las altas temperaturas. Gracias a la protección de la envoltura es capaz de soportar esfuerzos elevados de tensión en la instalación.
- *Seguridad:* Debido a que la fibra óptica no produce radiación electromagnética, es resistente a las acciones intrusivas de escucha. Para acceder a la señal que circula en la fibra es necesario partirla, con lo cual no hay transmisión durante este proceso, y puede por tanto detectarse. La fibra

también es inmune a los efectos electromagnéticos externos, por lo que se puede utilizar en ambientes industriales sin necesidad de protección especial.

La fibra óptica es un medio excelente para la transmisión de información debido a sus excelentes características: gran ancho de banda, baja atenuación de la señal, integridad, inmunidad a interferencias electromagnéticas, alta seguridad y larga duración.

Su mayor desventaja es su costo de producción superior al resto de los tipos de cable, debido a necesitarse el empleo de vidrio de alta calidad y la fragilidad de su manejo en producción. Aumento de los costos de instalación.



FIBRA MONOMODO

línea recta, diodos láser, mayor alcance.

- Permite la transmisión de señales con ancho de banda hasta 50 GHz.
- Se han llegado a efectuar

FIBRA MULTIMODO

transmisión por rebotes de luz, LED

- Los diámetros más frecuentes 62,5/125 y 100/140 micras.
- Las distancias de transmisión de este tipo de fibras están alrededor de 2,4

transmisiones de decenas de miles de llamadas telefónicas a través de una sola fibra, debido a su gran ancho de banda.

- Este tipo de fibras necesitan el empleo de emisores láser para la inyección de la luz, lo que proporciona un gran ancho de banda y una baja atenuación con la distancia, por lo que son utilizadas en redes metropolitanas y redes de área extensa.
- Resultan más caras de producir y el equipamiento es más sofisticado.

kms y se utilizan a diferentes velocidades: 10 Mbps, 16 Mbps, 100 Mbps y 155 Mbps.

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. Ancho de banda de hasta 100 MHz

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 hasta 1 GHz.

Tipos De Fibra	(Mhz/Km)	Aplicaciones
Monomodo	> 10 000	Cables submarinos, cables interurbanos a 140 y 565 Mb/s
Multimodo Indice Gradual	400 - 1500	Rutas urbanas o provinciales hasta 140 Mb/s, transmisiones de TV digital
Multimodo Indice Escalonado o Salto de Indice con revestimiento de vidrio	100 - 400	Redes de abonado distribución de TV, redes locales
Multimodo Indice escalonado con revestimiento plástico	15-20 / 5-10	Transmisión de datos, redes locales y punto a punto, aplicaciones militares

En la siguiente tabla se realiza una comparación de las características principales de la fibra óptica y del cable coaxial :

Características	Fibra Óptica	Coaxial
Longitud de la Bobina (mts)	2000	230
Peso (kgs/km)	190	7900
Diámetro (mm)	14	58
Radio de Curvatura (cms)	14	55
Distancia entre repetidores (Kms)	40	1.5
Atenuación (dB / km) para un Sistema de 56 Mbps	0.4	40

4.2.2.4 SISTEMA TELEFÓNICO

- La transmisión por los sistemas telefónicos soporta tres problemas: atenuación, distorsión por retardo, y ruido
- Provee una línea de comunicaciones punto a punto que transmite entre 0 y 3000 Hz.

4.2.2.5 RADIO ELANCE

a) INFRARROJOS

- Alcanzan distancias de hasta 200 metros entre cada emisor y receptor.

b) RADIO

- En las bandas VLF (10^4 Hz), LF (10^5 Hz), y MF (10^6 Hz) (emisoras AM), las ondas de radio siguen la curvatura de la

tierra. En las banda HF (10^7 Hz) y VHF (10^8 Hz) (radio amateur y comunicaciones militares) las ondas de radio tienden a ser absorvidas por la tierra, por tanto para grandes distancias deben viajar rebotando en la ionósfera (de 100 a 500 Km de altura)

- Frecuencias desde 3KHz a 300 GHz
- Radio, TV y datos
- Ancho de banda relativamente bajo.

c) ONDA CORTA

- Trabajan con frecuencias de 3 a 30 MHz

d) MICROONDAS

- Microondas (ondas de radio) de 2 a 40 GHz (sobre los 10^8 Hz a 10^{11} Hz)
- Las distancias que se permiten oscilan de 50 a 100 km en transmisiones por la superficie terrestre.

e) SATÉLITE

- Ubicados a 36.000 Km en el plano del Ecuador (geoestacionarios)
- Permiten velocidades aún mayores, llegándose a transmisiones de 100 GHz.

- Espaciados a 4 grados
- Banda Base (4 - 6 GHz).
- Banda Ku (12-14 GHz).
- Banda Ka (20/30 GHz).
- Gran ancho de banda.
- Se transmite a la velocidad de la luz (300.000Km/s)
- Tiempo de propagación 270 ms para los 72.000Km.
- Un satélite tiene 12-20 transpondedores, cada uno con un ancho de banda de 36-50 MHz. Un velocidad de transmisión de 50 Mbps es típica. Se usa la multiplexación de división de tiempo.
- La altitud de 36.000 km sobre el ecuador permite la órbita geosíncrona, pero no se pueden ubicar los satélites con espacios de menos de 1 o 2 grados.
- Los tiempos de tránsito de 250-300 milisegundos son típicos.
- Los fuertes del medio son la comunicación broadcast, la comunicación móvil, y la comunicación en los áreas con el terreno difícil o la infraestructura débil. Otra posibilidad es el ancho de banda grande pero temporal.

Comunicaciones Por Satélite Vs Fibra Óptica

Es más económica la Fibra Óptica para distancias cortas y altos volúmenes de tráfico, por ejemplo : para una ruta de 2000 mts., el satélite no es rentable frente a la solución del cable de fibras hasta una longitud de la misma igual a unos 2500 kms.

La calidad de la señal por cable es por mucho más alta que por satélite, porque en los geoestacionarios, situados en órbitas de unos 36,000 kms. de altura, y el retardo próximo a 500 mseg. introduce eco en la transmisión, mientras que en los cables este se sitúa por debajo de los 100 mseg admitidos. La inclusión de supresores de eco encarece la instalación, disminuye la fiabilidad y resta la calidad al cortar los comienzos de frase.

El satélite se adapta a la tecnología digital, si bien las ventajas en este campo no son tan evidentes en el analógico, al requerirse un mayor ancho de banda en aquel y ser éste un factor crítico en el diseño del satélite.

4.2.3 TIEMPO DE TRANSMISIÓN

La información puede ser transmitida por un cable variando alguna propiedad de la corriente eléctrica que circula por él, por ejemplo su voltaje.

La *velocidad de transmisión* se define como el número de bits transmitidos por segundo. Su unidad es el bps (bits por segundo).

Frecuencia : El número de ciclos de una señal de corriente alterna por unidad de tiempo.

Impedancia : Propiedad eléctrica de un cable, combinando capacidad, instalacion y resistencia y se mide en "ohms".

Mbps. Megabits por segundo : Medida de velocidad de transmisión.
1Mbps = 10⁶ bps (bits por segundo).

Megahertzio MHz : Unidad de medida de la velocidad de reloj de un ordenador que equivale a un millón de ciclos por segundo.

4.2.3.1 PAR TRENZADO

- Data Rate: En LAN alcanza 10/100 Mbps y para larga distancia permiten velocidades de 4 Mbps, 10 Mbps, 16 Mbps, 100 Mbps, 155 Mbps, hasta 950 Mbps a distancias de 100 metros

UTP/STP CATEGORÍA 3,4 Y 5		
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Categoría 3:</u> Admiten frecuencias de hasta 16 Mhz y se suelen usar en redes IEEE 802.3 10BASE-T y 802.5 a 4 Mbps. 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Categoría 4:</u> Admiten frecuencias de hasta 20 Mhz y se usan en redes IEEE 802.5 Token Ring y Ethernet 10BASE-T para largas distancias. 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Categoría 5:</u> Admiten frecuencias de hasta 100 Mhz y se usan para aplicaciones como TPDDI y FDDI entre otras.

4.2.3.2 CABLE COAXIAL

- Es capaz de llegar a anchos de banda comprendidos entre los 80 Mhz y los 400 Mhz (dependiendo de si es fino o grueso). Esto quiere decir que en transmisión de señal analógica, como mínimo, del orden de 10.000 circuitos de voz.

COAXIAL DE BANDA BASE	COAXIAL DE BANDA ANCHA
<ul style="list-style-type: none"> • Ofrecen un solo canal digital de 10 Mbps sobre una distancia de 1 Km 	<ul style="list-style-type: none"> • Un cable de 300 MHz permite velocidades de transmisión de datos de hasta 150 Mbps • El ancho de banda se divide, utilizando multiplexión por división de frecuencia, en varios canales (de 6 MHz) con velocidades de transmisión de 3 Mbps c/u

4.2.3.3 FIBRA OPTICA

- En pruebas de laboratorio se han alcanzado 100 Gbps en distancias cortas
- Los sistemas de fibra óptica son capaces de hacer transmisiones de datos a velocidades de 1000 Mbps en distancias de 1 Km.
- Fibra Multimodo puede operar con velocidades de hasta los 622 Mbps y tiene un alcance de transmisión de hasta 100 Km.

4.2.3.4 SISTEMA TELEFÓNICO

- El rendimiento por cable directo es de 11 órdenes de magnitud mejor que a través de la línea telefónica

CABLE DIRECTO

$$V_{tx} = 10^7 \text{ a } 10^8 \text{ bps}$$

(10 a 100 Mbps)

ERROR = uno cada 10^{12} bits

o uno cada 10^{13} bits

LÍNEA TELEFÓNICA

$$V_{tx} = 10^4 \text{ bps (9600 bps)}$$

ERROR = uno cada 10^5 bits

- Estas redes operan en un rango de 800 a 900 Mhz. Una velocidad de transmisión de 4.8 Kbps. Motorola Introdujo una versión que opera a

19.2 Kbps; y a 9.6 Kbps (debido a una banda de frecuencia más angosta).

a) TRANSMISIÓN DE ENLACES CELULARES

- Las velocidades de transmisión estaban cerca de los 2400 bps a mediados de los años 80s. A principio de los noventa la velocidad subió a 16.8 Kbps. Acaban de salir la última generación de módems para computadores portátiles que igualan la capacidad que se tiene en un equipo de escritorio, es decir 33600 bps.
- Solo una palabra puede ser transmitida oralmente en medio segundo , mientras que aproximadamente 170 palabras pueden ser transmitidas a través de canales de 16800 bps en la misma cantidad de tiempo. Los sistemas instalados han resultado en un mejoramiento de la productividad.

4.2.3.5 RADIO ENLACE

a) INFRARROJOS

- InfraLAN es una red basada en infrarrojos compatible con las redes Token Ring a 4 Mbps, pudiendo utilizarse independientemente o combinada con una red de área local convencional.

b) RADIO

- WaveLAN es una red inalámbrica que emplea la banda de frecuencias 902 a 928 MHz, ya que esta banda está siendo utilizada por la telefonía móvil. Esta red funciona a 2 Mbps y tiene una cobertura de 335 metros. Puede utilizarse de forma independiente o conectada a una red Novell convencional (Arcnet, Token Ring o Ethernet).

c) SATÉLITE

- Un satélite tiene 12-20 transpondedores, cada uno con un ancho de banda de 36-50 MHz. Una velocidad de transmisión de 50 Mbps es típica. Se usa la multiplexación de división de tiempo.
- La altitud de 36.000 km sobre el ecuador permite la órbita geosíncrona, pero no se pueden ubicar los satélites con espacios de menos de 1 o 2 grados.
- Los tiempos de tránsito de 250-300 milisegundos son típicos.

d) **MICROONDAS** 100 MHz-10 GHz. Van en líneas rectas. Antes de la fibra formaban el centro del sistema telefónico de larga distancia. La lluvia las absorbe.

- e) **ONDAS DE LUZ** Ofrecen un ancho de banda alto con costo bajo, pero el rayo es muy angosto, y el alineamiento es difícil.

4.2.4 COSTO

Uno de los factores más importantes que se consideran para seleccionar adecuadamente un cable es su costo, las siguientes tablas indican el valor, sin embargo se debe tener en cuenta que están sujetos a cambios.

CABLE PAR TRENZADO UTP NIVEL 5 (SÓLIDO)

MARCA	No. DE PARTE	PARES	UNIDAD	PRECIO
LUCENT	1061004CSL	4	BOBINA	US \$ 119.90
BELDEN	1583A	4	BOBINA	US \$ 65.00
AMP	57248-2	4	BOBINA	US \$ 75.00

BOBINAS DE 305 MTS

CABLE PAR TRENZADO FTP NIVEL 5 (SÓLIDO)

MARCA	No. DE PARTE	PARES	UNIDAD	PRECIO
BELDEN	1624R	4	BOBINA	US \$ 215.20
COMSCO	PE0575	4	BOBINA	US \$ 179.20
POUYET (*)	P29845A5	4	BOBINA	US \$ 252.94

BOBINAS DE 305 MTS

(*) **BOBINA DE 500 MTS.**

CABLES COAXIALES

MARCA	TIPO	No. DE PARTE	UNIDAD	PRECIO
BELDEN*	RG-59U	8241	BOBINA	US 176.00
BELDEN*	RG-58U	8240	BOBINA	US 193.20
ARSA	RG-59U	AR-0004	BOBINA	US 139.88
ARSA	RG-58U	AR-0002	BOBINA	US 131.14

BOBINAS DE 500 METROS

***BOBINAS DE 305 METROS**

CABLE DE FIBRA ÓPTICA

DESCRIPCION No. DE PARTE	MARCA	FIBRAS	PRECIO
FIBRA ÓPTICA 106346471	LUCENT (AT&T)	4 EXTERNA	US \$ 4.14
FIBRA ÓPTICA 106291008	LUCENT (AT&T)	4 INTERNA	US \$ 2.83
FIBRA ÓPTICA 106346489	LUCENT (AT&T)	6 EXTERNA	US \$ 4.83
FIBRA ÓPTICA 106291024	LUCENT (AT&T)	6 INTERNA	US \$ 3.99
FIBRA ÓPTICA 106346513	LUCENT (AT&T)	12 EXTERNA	US \$ 8.24
FIBRA ÓPTICA 106291073	LUCENT (AT&T)	12 INTERNA	US \$ 7.79

PRECIOS POR METRO

LA FIBRA SE PUEDE CORTAR A LA MEDIDA

TARIFAS PORCIÓN DEL SEGMENTO ESPACIAL

VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN	56/ 64 KBit/s	1.544 MBit/s	2.048 MBit/s
1 AÑO (\$/MES)	1,165.00	17,475.00	23,300.00
5 AÑOS (\$/MES)	910.00	17,335.00	23,113.00
10 AÑOS (\$/MES)	850.00	16,217.00	21,622.00
15 AÑOS (US\$/MES)	792.00	15,937.00	20,131.00

Para velocidades mayores a 64 Kbits/s, pero menores a 1.544 Mbits/s ó 2.08 bits/s, la tarifa será resultado de multiplicar la tarifa de 64 Kbits/s por el número de unidades requeridas de 64 Kbits/s.

Los compromisos no son cancelables antes de la terminación de su período por lo que en caso de terminación anticipada se deberá pagar el 25% del saldo de los cargos correspondientes al período restante del compromiso.

Además un pago anual de acuerdo a las tarifas, por autorización de Licencia por uso de frecuencia, más un pago único por estudio de interferencia y coordinación al momento de la instalación inicial, de US\$2,000.00

TABLA DE TARIFAS DE CIRCUITOS DEDICADOS LOCALES

Es aquel circuito punto a punto cuyos dos (2) extremos se encuentran en una misma Area Local, o sea dentro del casco urbano de la misma ciudad. Cuando el circuito no requiera procesamiento de la señal se cobrará únicamente los pares telefónicos involucrados.

Bidireccionales Duplex.

Velocidad (Kbps)	Tarifa Mensual (U.S.\$)
64	73.00 + NP
128	93.00 + NP
192	113.00 + NP
256	133.00 + NP
320	153.00 + NP
384	173.00 + NP
448	193.00 + NP
512	213.00 + NP
1024	320.00 + NP
2048	426.00 + NP

En donde $P = \text{Tarifa del Par Telefónico} = \text{US\$15.00 mensuales cada par}$ y $N = \text{Número de Pares Telefónicos involucrados en el circuito}$. Se entiende por par arrendado el segmento de línea formada por un simétrico de cable multipar que se extiende desde el distribuidor principal de una central hasta el distribuidor principal de otra central ó desde el distribuidor principal de una central hasta las instalaciones del abonado.

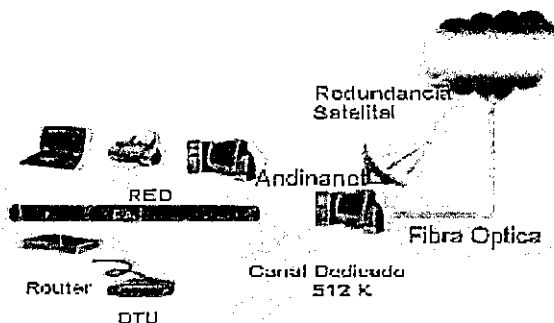


TABLA COMPARATIVA ENTRE DISTINTOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN				
MEDIO	CAPACIDAD	INTERFERENCIA	LONGITUD	COSTO
Coaxial Grueso	Alta	Bajas	500 m.	Medio
Coaxial Fino	Alta	Bajas	200 m	Bajo
Par Trenzado	Media/Baja	Muy Altas	20 - 30 m.	Muy Bajo
Par Trenzado Apantallado	Media	Altas	100 m.	Bajo
Fibra Óptica	Muy Alta	Ninguna	500 m.	Muy alto
Radio	Media/alta	Medias	10m -10Km	Alto
Infrarrojos	Media	Medias	20 m	Alto

4.3 ESTUDIO DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA SELECCIÓN DEL MEDIO DE TRANSMISIÓN ADECUADO

Los factores para tomar en cuenta en la elección de un soporte físico son los siguientes :

4.3.1 NATURALEZA DE LA INFORMACIÓN

El soporte físico debe ser capaz de integrar todo este tipo de información : voz, datos, video, señales de control, etc.

Una red de área metropolitana es una red de alta velocidad (banda ancha) que dando cobertura en un área geográfica extensa, proporciona capacidad de integración de múltiples servicios mediante la transmisión de datos, voz y vídeo, sobre medios de transmisión tales como fibra óptica y par trenzado de cobre a velocidades que van desde los 2 Mbits/s hasta 155 Mbits/s.

La red MAN permitirá que la comunidad universitaria de la PUCESA disponga en lo posterior de servicios como el de bibliotecas “on-line”, correo electrónico o bases de datos CD-ROM, acceder a otros servicios telemáticos de todo el mundo a través de Internet, asimismo usar aplicaciones de vídeo que pueden enlazar los edificios para reuniones, simulaciones o colaboración de proyectos.

Las razones por las cuales se hace necesaria la instalación de una red de área metropolitana se resumen a continuación:

- Ancho de banda
- Integración voz/datos/vídeo
- Alta disponibilidad
- Alta fiabilidad
- Alta seguridad
- Inmunidad al ruido

4.3.2 ESTRUCTURA FÍSICA

Se considera aspectos como : limitación de distancias, posibles focos de interferencia electromagnéticas, instalación de canaletas para ubicar conductores, etc..

Este proyecto se desarrollará, para proveer a la PUCESA de una base de comunicación sólida y moderna capaz de soportar los requerimientos actuales de servicios dentro de las nuevas tendencias en la transmisión de datos, voz y video que imponen los avances tecnológicos para el mejoramiento cualitativo de las actividades de Administración, Docencia, Investigación y Extensión, razón de ser de esta Universidad.

La PUCESA cuenta con dos edificios en la ciudad, en el Centro Social San Vicente de Paúl ubicado en las calles Rocafuerte y Lalama. y el segundo en el sector de la Magdalena, Avenida Manuelita Sáenz. Considerando de esta manera las Escuelas de Diseño, PyMES, Lenguas, Optometría, Sistemas y todos los departamentos administrativos.

La red MAN deberá transportar todo el tráfico de voz y datos entre estos edificios. Los datos podrían ser transportados entre los diferentes edificios, bien en forma de paquetes o sobre canales de ancho de banda fijos.

4.3.3 EVALUACIÓN DE LAS NECESIDADES PLANTEADAS

Hay que tener en cuenta que el medio de transmisión pueda satisfacerlas todas.

El objetivo de la red es ofrecer sobre dicha área el nivel de ancho de banda requerido para tareas como: aplicaciones cliente-servidor, intercambio de documentos, transferencia de mensajes, acceso a base de datos y transferencia de imágenes. En resumen, poder extender las ventajas de las redes de área local a grandes redes privadas sobre entornos de múltiples edificios.

Las ventajas que ofrece una red de área metropolitana son:

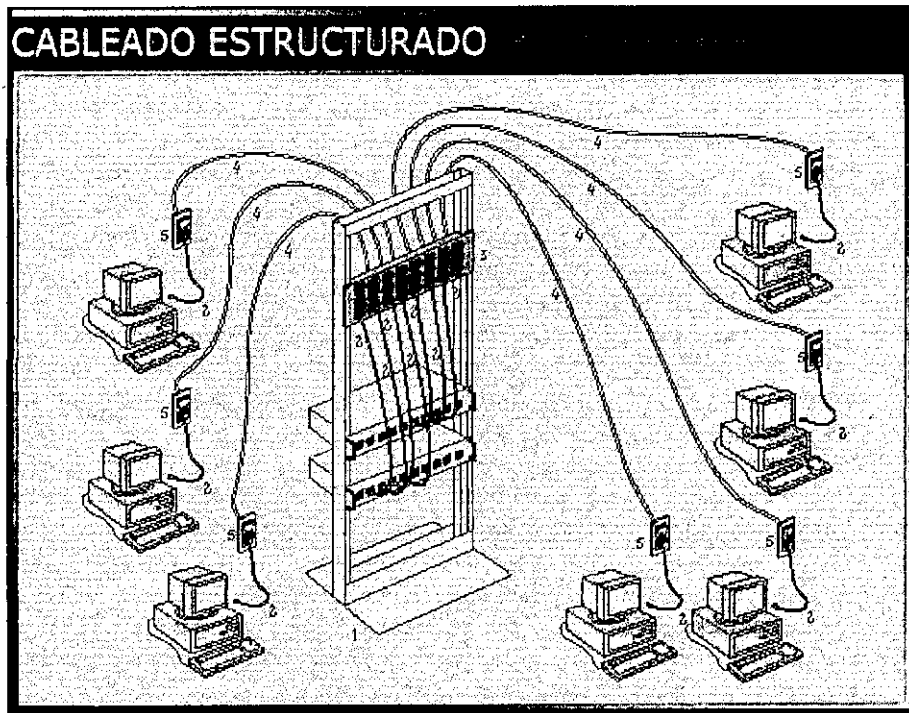
- Más segura
- Más adecuada para la transmisión de tráfico que no requiere asignación de ancho de banda fijo.
- Una MAN ofrece un mayor ancho de banda

Las posibles desventajas son:

- Limitaciones legales y políticas
- La red de área metropolitana no puede cubrir grandes áreas superiores a los 50 kms de diámetro.

4.4 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL MÉTODO DE COMUNICACIÓN ELEGIDO

El 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 otro edificio se conoce como Cableado Estructurado. 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 mas que el sistema de cableado, que es la base sobre la cuál las demás tecnologías operarán.

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. Esto requiere la instalación de puntos de conexión a distancias regulares alrededor del edificio para dar cobertura a cada área del mismo.

Un sistema de cableado estructurado permite transmisión de datos de hasta 100 megabytes por segundo.

Los tipos de cable que pueden ser utilizados en un diseño de cableado estructurado: UTP (unshielded Twisted Pair) y FIBRA ÓPTICA.

4.4.1 CABLE UTP

Es el cable más usado y provee una infraestructura a través de la cual la mayoría de los productos pueden ser conectados. El diseño de un Sistema de cableado UTP tiene una configuración de estrella, todos las rosetas de conexión (outlets) están conectados a un Patch Panel Central y los HUB's son utilizados para conectar a un servicio. Para la conexión entre el Gabinete y la roseta de conexión el largo máximo aceptado es de 100 metros.

El cable consiste en 4 pares torcidos y existen 5 categorías siendo las tres más importantes (3, 4 y 5) utilizadas en transmisión de datos. El cable Categoría 5 soporta transmisión de datos hasta 100 Megabytes por segundo.

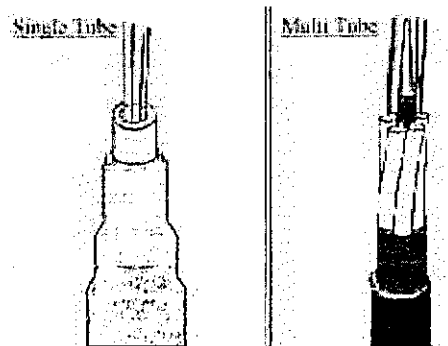
Las ventajas más importantes del cable UTP son:

- Soporta un amplio rango de sistemas y protocolos
- Fácil reubicación de dispositivos
- Bajo Costo

La incorrecta conexión a tierra puede resultar en un pobre rendimiento por lo que es conveniente que dicha conexión sea correctamente instalada en forma inicial y sea mantenida posteriormente.

4.4.2 FIBRA ÓPTICA

Se utiliza principalmente para Servicios de Datos ya que su ancho de banda y alta velocidad es ideal para ese propósito.



Las ventajas más importantes son :

- Video y sonido en tiempo real.

- Las fibras no pierden luz, por lo que la transmisión es también segura.
- Presenta dimensiones más reducidas que los medios preexistentes.
- El peso del cable de fibras ópticas es muy inferior al de los cables metálicos.
- Compatibilidad con la tecnología digital.
- La fibra presenta un gran ancho de banda, lo que supone más información por conductor que con los medios convencionales. Se manejan valores desde cientos de MHz hasta decenas de Ghz.
- La atenuación que presenta es independiente de la velocidad de transmisión a la que se explota, lo cual no ocurre en cables convencionales.

Los inconvenientes que presenta la fibra son :

- El costo de instalación es elevado.
- Fragilidad de las fibras.
- Disponibilidad limitada de conectores.
- Dificultad de reparar un cable de fibras roto en el campo
- Puede resultar más caro si sus ventajas no son correctamente valuadas.
- Las pérdidas de acoplamiento y su dificultad en aplicaciones de campo por el pequeño tamaño de las fibras ópticas.

- Algunas fuentes luminosas tienen un vida útil muy limitada, como por ejemplo el Láser.

4.5 EQUIPO A UTILIZARSE POR EL MEDIO DE TRANSMISIÓN

Un cableado estructurado, a diferencia de una red LAN montada en coaxial, se puede administrar fácilmente, es completamente modular; para desconectar un punto se lo puede hacer desde la estación de trabajo donde tengo el Software de administración, que además me permite identificar el ancho de banda de cualquier punto.

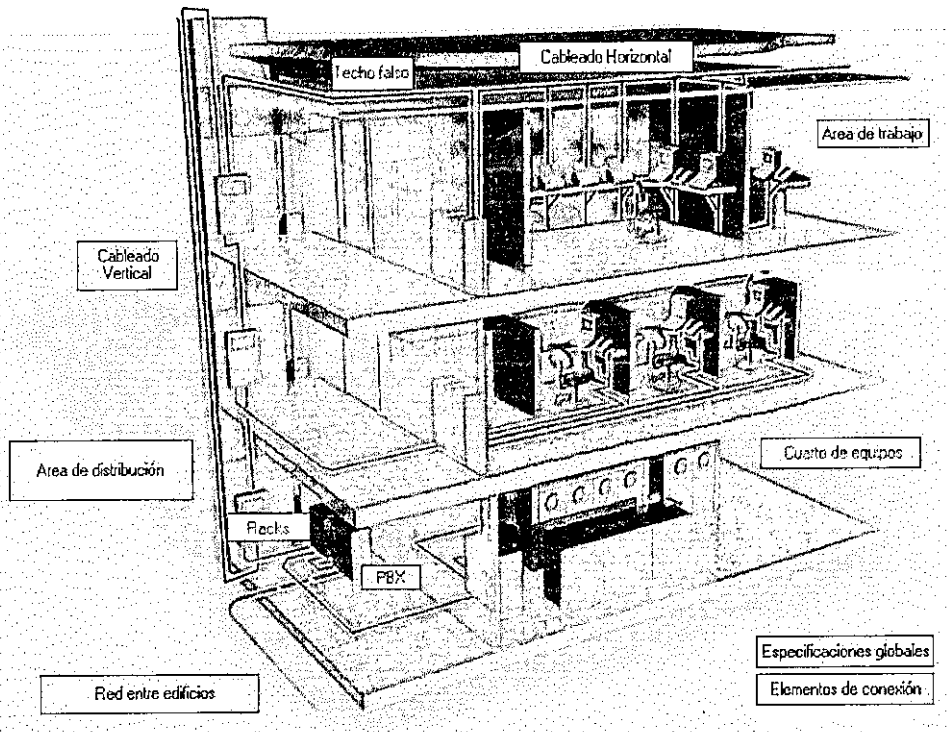
El equipo que se ha considerado como una solución para la PUCESA consta de las siguientes partes:

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total
Rack de piso de 7'	1	160	160
Rack de pared de 10 unidades	5	60	300
Placa de pared con doble salida	120	8	960
Rollos de cable UTP cat 5, 4 pares			
F. Óptica de dos pares, mtrs	23.61	80	1889
F. Optica de 6 pares, mtrs	50mtr	4	200
Patch Panel 24 puertos rj45 d/h	2000mtrs	6	12000
Patch Panel 24 puertos Backbone, primer nivel	6	150	900
Patch Panel 24 puertos reflejos	8	150	1200
Patch Panel 5 puertos duplex ST	6	150	900
Patch Panel 2 puertos duplex ST	2	200	400
Manejadores Horizontales	4	150	600
Manejadores Verticales	32	15	480
Patch Cord de 3' rack de distribución	2	90	180
Patch Cord de 7' Estaciones de Trabajo	340	2,5	850
Patch Cord Fibra Óptica 3'	120	4	480

Conectores ST	12	25	300
	56	4	224
Sub total			
Material de ruteo: Tuberías, canaletas 30%			22023
Mano de obra 20%			6606.9
TOTAL*			4404.6
			33034.5

Valor Estimado y en dólares

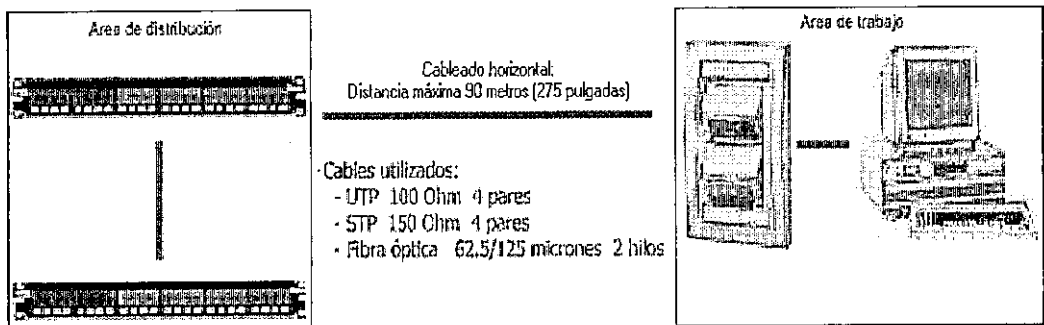
Nota.- Faltando el equipo activo, y pudiéndose utilizar parte de este material para los otros medios de transmisión



ESQUEMA DE UN EDIFICIO CON CABLEADO ESTRUCTURADO

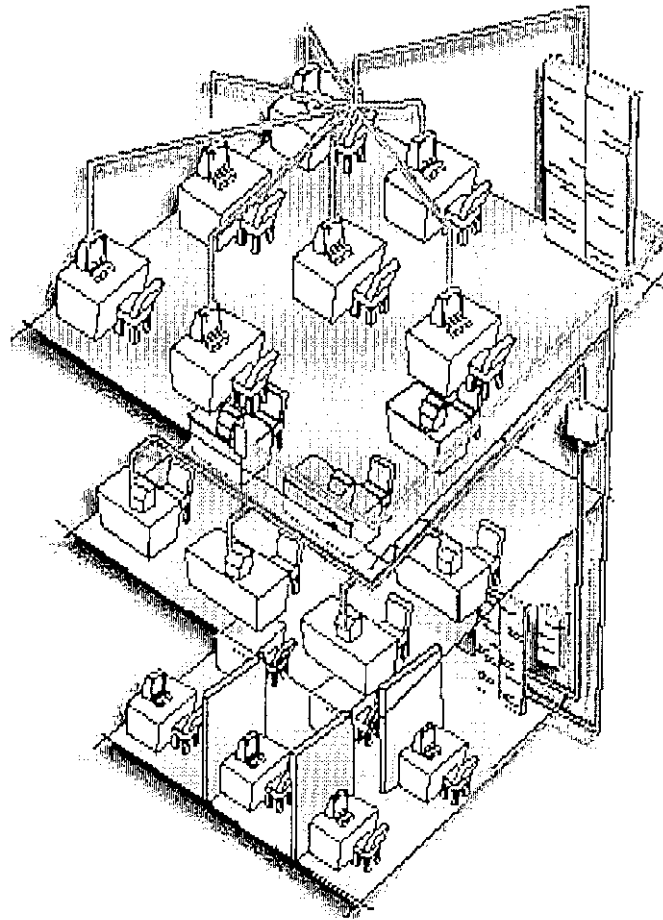
- **Cableado Horizontal**

Es el cable que recorre desde la placa del área de estación de trabajo a un punto de conexión en el área de distribución. Incluye los siguientes elementos :



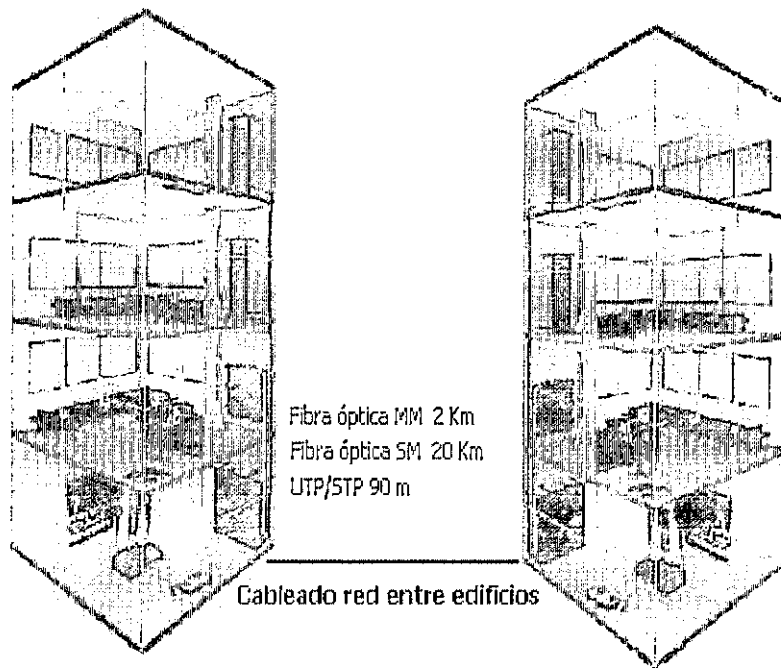
- **Cableado Vertical**

Es el encargado de enlazar las áreas de distribución secundarias con la principal.



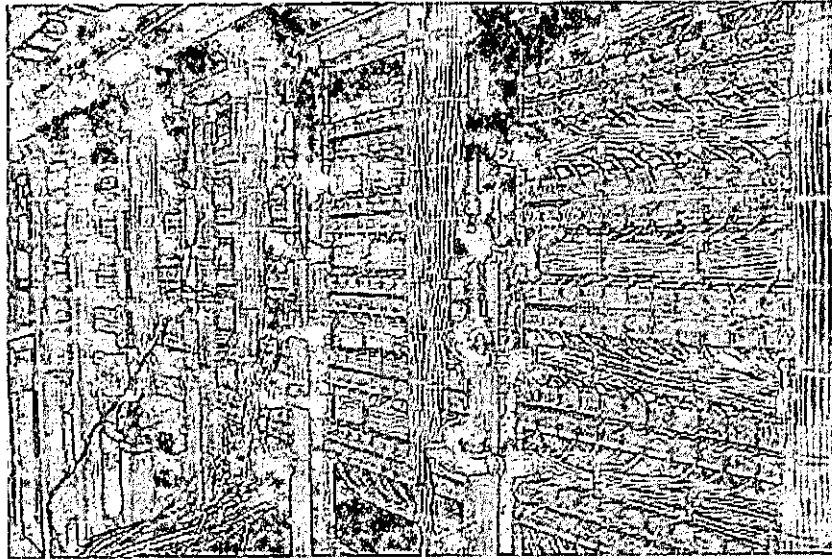
- **Red Entre Edificios**

Corresponde al cableado que enlaza las áreas de distribución principal de dos edificios.



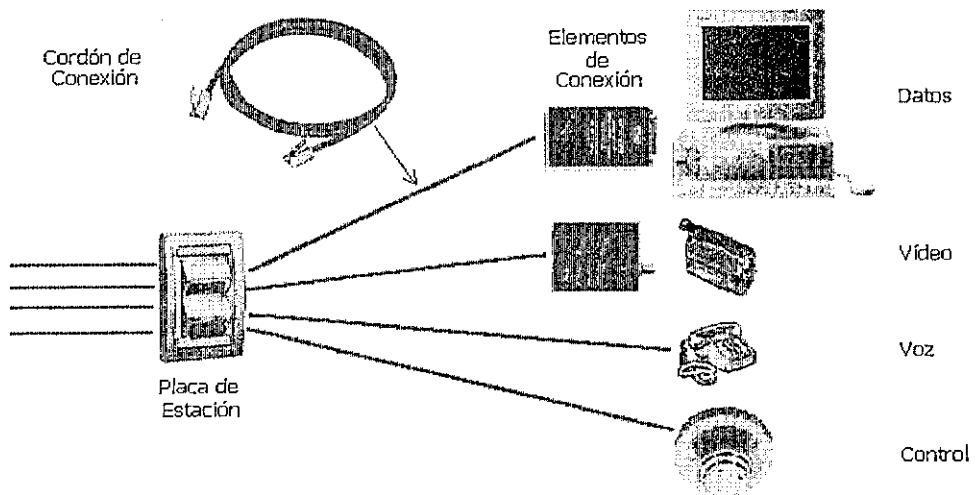
- **Área De Distribución**

Es el módulo en donde se instalan los equipos que interconectan a los usuarios con los diferentes servicios (datos, voz, video, control). Es el punto de transición entre el cableado horizontal y vertical



- **Área De Trabajo**

El área de trabajo es la ubicación en donde ocurre la interfaz o conexión con el sistema de cableado.



4.5.1 CARACTERÍSTICAS

Los lugares donde se instalen los centros de cableado estructurado (Rack's) deben contar con las siguientes características:

- En el Rack se encuentran todos los dispositivos de comunicación como lo son Hubs, Switch, Routers, etc., por lo tanto este sitio no debe estar a la intemperie ni en un lugar expuesto al, sol o a la lluvia.
- La Seguridad es un elemento esencial, el sitio de instalación debe estar cubierto por muros y se debe mantener un acceso restringido, además debe contarse con que no esté a la vista del público no autorizado, ya que por el centro de cableado es por donde circula toda la información.
- Los cables deben colocarse fuera del alcance de lámparas fluorescentes o campos electromagnéticos, ya que esto puede dañar la calidad en la señal se recomienda la utilización de canaletas.
- Preferiblemente, la ubicación del lugar donde se decida instalar los centro de cableado debe buscarse a una distancia equidistante de todos los puntos, para evitar tener problemas con la relación Distancia/Ancho

de Banda que empieza a surgir a los 120Mts, según las especificaciones sugeridas por el fabricante de cable UTP.

4.5.2 VELOCIDAD Y CONECTIVIDAD

El Cableado Estructurado está diseñado para soportar desde tráfico telefónico, fax, módem, hasta datos y vídeo de alta velocidad.

Un sistema de cableado estructurado permite transmisión de datos de hasta 100 megabytes por segundo.

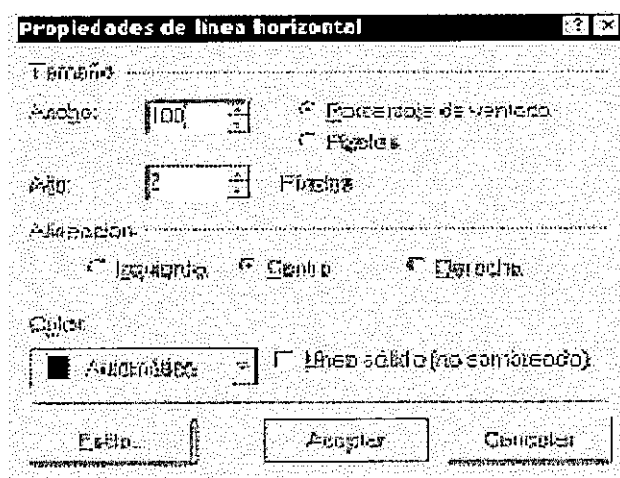
4.5.3 DISPONIBILIDAD Y FIABILIDAD

Un sistema de cableado mal diseñado puede afectar los costos de operación y la competitividad. Una solución inteligente puede aumentar la productividad inmediata y manejar su crecimiento en los años venideros.

- **Capacidad** para transmitir información de múltiples protocolos y tecnología.
- **Flexibilidad** permite incorporar nuevos o futuros servicios a la red ya existente y modificar la distribución interna sin por ello perder la eficiencia ni el nivel de los servicios disponibles. Por ejemplo: cuando

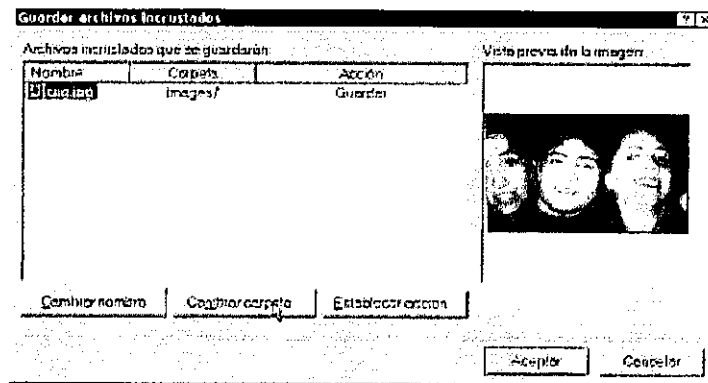
- 2- Para cambiar el color de las letras debemos seleccionar el texto y elegir el nuevo color en la barra de herramientas (el símbolo de una A con una raya debajo). También se pueden editar todas las opciones de formato del texto en el menú Formato / Fuente.
- 3- Al guardar una página por primera vez, nos encontraremos con la ventana Guardar como donde podremos colocar el nombre del archivo y el Título de la página.
- 4- Si al escribir, nos parece exagerado el espacio entre párrafo y párrafo, podemos incluir un salto de línea presionando MAYÚS+INTRO.
- 5- Para insertar una línea horizontal, la cual nos es útil para separar secciones o títulos, vamos a Insertar / línea horizontal. Si luego hacemos doble clic en la línea, se abrirá el cuadro de diálogo con las propiedades de la misma.
- 6- Es sumamente importante que definan el estilo del sitio antes de empezar. Es conveniente para lograr un buen sitio que las diferentes páginas no difieran mucho en lo que respecta a color de fondo, tipos de letra, tamaño de la letra. Para ello conviene siempre que se selecciona una nueva página, elegir la opción Obtener información del fondo de otra página en el menú Formato/Propiedades y tomar la información de la página principal (index.htm), de este modo cada vez que queramos cambiar algo del fondo, solamente lo cambiemos en el cuadro de Propiedades de la principal. Para el

texto es recomendable elegir un tipo y un tamaño de letra para los títulos, y otro tipo (o el mismo) y tamaño para los párrafos, y conservar el mismo estilo para todo el sitio dejando algún otro cambio solo para alguna situación en particular.



A la hora de organizar los archivos disponemos de la opción de crear carpetas para que no se nos mezclen todos en la lista de carpetas.

Nuestro sitio se ha creado en una carpeta determinada, y dentro de esa carpeta FrontPage creó dos más: private e images. Es conveniente que todas las imágenes las guardemos en la carpeta images. Cuando guardemos una página que contiene imágenes, se nos preguntará donde la queremos guardar y si queremos cambiarle el nombre.

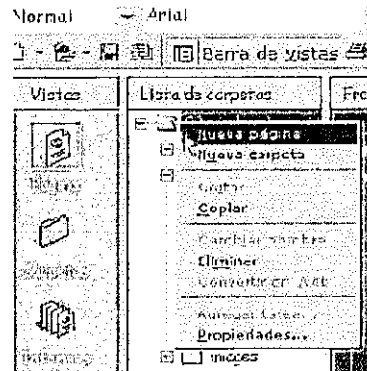


En el cuadro de diálogo para guardar archivos incrustados: podemos elegir entre cambiar el nombre del archivo o cambiarlo de carpeta (siempre dentro de la carpeta de nuestro sitio web).

También nos conviene guardar páginas de una sección muy grande todas juntas en una misma carpeta. Por ejemplo, supongan que tenemos el sitio de un grupo de música y queremos publicar una página para cada una de las letras de unas 20 canciones. Para que no se nos mezclen tantas páginas juntas vamos a crear una carpeta que llamaremos "Canciones":

En la lista de carpetas, hacemos clic derecho sobre la carpeta principal (la superior) y seleccionamos Nueva Carpeta en el menú emergente uno nuevo.

Escribamos, por ejemplo, Canciones (recuerden que no podemos usar acentos ni la letra Ñ).



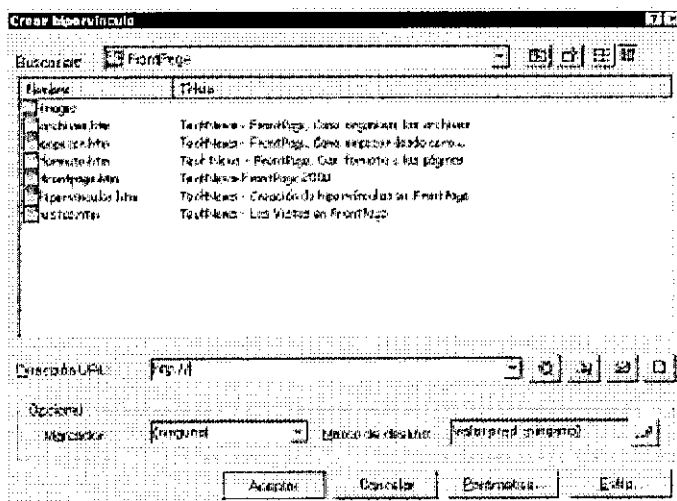
3- En la vista Carpetas, podremos ver todo el contenido de archivos como si se tratase del explorador de Windows.

5.3.3 CREACIÓN DE HIPERVÍNCULOS

Los hipervínculos, también conocidos como vínculos o links, son conexiones entre dos archivos. Podemos insertar un vínculo en una palabra, frase o imagen, de modo que al hacer clic sobre esta, el explorador abra una nueva página o un nuevo archivo.

1. Para insertar un vínculo a una página o archivo de nuestro sitio Web, primero escribimos la palabra o frase correspondiente, la seleccionamos y vamos a **Insertar / Hipervínculo**, o bien pulsamos en el icono de un globo terráqueo

con una cadena () en la barra de herramientas. En el cuadro de dialogo, aparecerá una lista de los archivos de nuestro sitio, elegimos uno y presionamos Aceptar. Luego veremos que la palabra aparecerá subrayada en un color diferente. Podemos cambiar el color del vínculo en el menú **Formato / Propiedades**.



Cuadro de diálogo Crear hipervínculo

2-Para insertar un vínculo a una dirección (URL) de otro sitio o página Web de Internet, la escribimos en el recuadro **Dirección URL**. Igualmente, si escribimos esa dirección en la vista página, FrontPage la reconocerá como tal y creará un hipervínculo automáticamente, lo mismo sucederá con las direcciones de correo electrónico.

- 3-Para insertar un vínculo a un archivo que esté en nuestra computadora, hacemos clic en el icono de una lupa con una carpeta (), el segundo a la derecha, y buscamos el archivo en nuestra máquina. Posteriormente, FrontPage creará una copia de ese archivo que se guardará en nuestro sitio.
- 4-Para insertar una dirección de correo electrónico, debemos hacer clic en el icono del sobre (el tercero a la derecha) o escribir en el recuadro de **Dirección URL:** mailto:nombre@servidor.com , es decir la palabra "mailto" seguida de dos puntos y la dirección a la que queremos vincular.
- 5- Y por último, si deseamos crear un link a una página nueva (que aún no ha sido creada), hacemos clic en el cuarto icono, con un dibujo de una hoja de papel en blanco, y se abrirá una página lista para ser editada (aunque no se guarda hasta que presionemos **Guardar**).

Otra clase de hipervínculos son los llamados marcadores, los cuales unen distintos puntos de una misma página. Son muy útiles para las páginas largas.

Para insertar un marcador primero seleccionemos cual va ser el punto de destino en la página, situemos el cursor ahí y vayamos a **Insertar / Marcador**. Aparecerá el cuadro de diálogo de los Marcadores y se nos pedirá un nombre cualquiera para el mismo. Una vez hecho esto, pulsamos **Aceptar**.

Ahora iremos al lugar de la página en donde insertaremos el hipervínculo, y como hicimos antes, seleccionamos la palabra, frase o imagen y seleccionamos **Insertar / hipervínculo**. En el cuadro de diálogo hacemos clic en el menú desplegable Marcador y elegimos el nombre del marcador que hemos creado (puede haber muchos en una misma página).

Si por el contrario, desde otra página queremos llegar a ese marcador en particular, en lugar de que llegemos a la parte superior, debemos seleccionar primero la página de la lista y luego, sin presionar Aceptar seleccionamos el marcador.

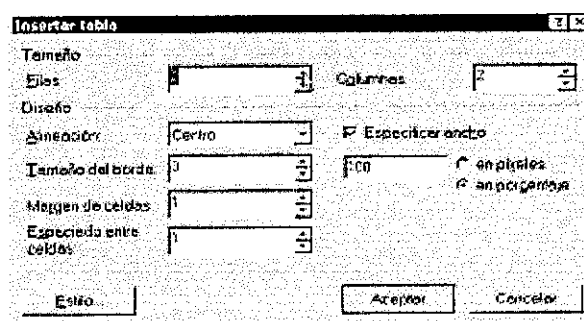
5.3.4 USO DE TABLAS

En la edición de páginas web las tablas no solo tienen su uso habitual (listas, planillas, etc.), sino que también se utilizan para alinear el texto, los gráficos, barras de exploración; lo cual nos da muchas posibilidades para un diseño elegante.

Las celdas se pueden combinar y dividir, se puede hacer que los bordes sean visibles o invisibles, se pueden crear tablas una dentro de otra y un montón de posibilidades más.

Abajo pueden ver una tabla de ejemplo en donde muestro varias cosas que se pueden hacer.

1. Para crear una tabla, vayan al menú Tabla / Insertar / Tabla. Aparecerá el cuadro de diálogo Insertar Tabla en donde deberán especificar el número de filas y columnas. La alineación de la tabla con respecto a la página puede ser derecha, izquierda, centro o justificada. El tamaño del borde puede hacerse cero para que este no sea visible en el explorador, esta opción nos es útil para cuando deseamos alinear texto, gráficos o escribir en dos o más columnas y que no se vean los bordes de la página. Podemos especificar un ancho determinado en porcentaje o en píxeles, si no lo hacemos, podremos modificarlo luego manualmente. También podremos determinar el margen de las celdas y el espacio que hay entre ellas.



- 2- Una vez creada la tabla pueden combinarse dos o más celdas que seleccionemos mediante la opción Combinar celdas en el menú Tabla.

- 3- Si lo que queremos es dividir una celda en filas o columnas deberemos elegir Dividir celdas.

- 4- También se pueden insertar nuevas filas o columnas mediante la opción Insertar / Filas o columnas. Si elegimos Insertar / Tabla crearemos una tabla dentro de otra, lo cual a veces nos puede llegar a ser bastante útil.

- 5- En el cuadro de diálogo Propiedades de tabla, se pueden modificar muchas características de la misma; para llegar al cuadro hay que hacer clic derecho sobre la tabla y seleccionar Propiedades de tabla en el menú emergente. Algunas de las características que podemos editar son: la alineación (derecha, izquierda, centrada o justificada) con respecto a la página, si el ancho se va a especificar o se ajustará al contenido de la tabla, el margen de las celdas (el espacio desde el borde de la misma), el espaciado entre celdas, el tamaño de los bordes (recuerden que ancho 0 es un borde invisible en el explorador pero si se ve durante la edición). También se puede elegir un color de fondo para toda la celda o una imagen. Si lo que desean es un color para cada celda (o imagen) deben elegir color de fondo en el cuadro de Propiedades de celda.

6- El cuadro de diálogo Propiedades de celda es similar al de la tabla solo que en este caso solo afectaremos a la celda seleccionada o aquella en donde esté el cursor. Para llegar al cuadro se procede de la misma forma que antes, haciendo clic derecho. Una característica importante es la de alineación vertical, con lo que se nos permite alinear el texto o las imágenes a las partes superior, inferior o central de la celda (ver ejemplo).

5.3.5 LAS IMÁGENES WEB

Al trabajar con imágenes en un sitio web es importante saber que los archivos que se manejan en Internet son de dos clases: los .jpg y los .gif, ambos son archivos de imagen comprimidos.

Los primeros se utilizan para fotografías, las cuales al utilizar este formato comprimido, ocupan menos memoria al costo de bajar un poco la calidad.

El formato .gif, se utiliza para títulos, logotipos, y gráficos con menos de 256 colores. También se pueden usar para fotos pero la calidad será peor. A diferencia del formato jpeg, el gif no hace disminuir la calidad de la imagen.

Vemos a continuación dos imágenes en cada uno de los formatos mencionados.



Imagen JPG



Imagen GIF

El proceso para insertar una imagen es muy simple:

- 1 Sitúen el cursor en el lugar en que desean insertar la imagen.
- 2 Vayan a: Insertar/Imagen/Desde archivo o Imágenes. Si eligen imágenes, aparecerá la galería de imágenes prediseñadas de Microsoft Office de donde podrán buscar imágenes por varias categorías. Una vez seleccionada la imagen, clic en ella y elijan insertar en el menú emergente.
- 3 Si eligen Desde archivo, se abrirá una ventana en donde se mostrarán todos los archivos del sitio Web. Esto es por si la imagen que desean insertar ya se encuentra dentro del sitio Web (dentro de la carpeta del mismo). Si esto no es así, hagan clic en el icono de la carpeta, para buscar en las carpetas de su computadora la imagen a insertar.

- 4 Una vez insertada la imagen, es posible que esta haya desplazado el texto a su alrededor, lo cual se puede corregir o ajustar...

El tamaño de los archivos gráficos en una página Web debe ser pequeño para optimizar el tiempo de descarga de la página. Si ustedes abren la imagen en algún editor como PhotoShop o el Microsoft Opto Editor, deberán elegir ver la imagen al 100% para saber cual es el tamaño real de la imagen que se verá en la página. Con esto lograrán un mayor control de la misma.

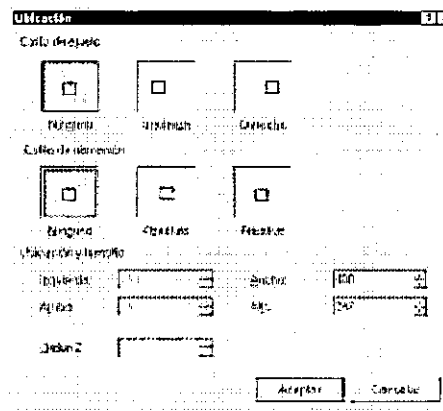
Otro punto importante es que nunca es conveniente insertar una imagen grande y luego achicarla mediante los manejadores de la misma (los pequeños cuadraditos que aparecen en los bordes para cambiar el tamaño), ya que si hacemos esto, se achica la imagen que se ve en pantalla pero no el tamaño del archivo.

Para cambiar el tamaño abran la imagen en el editor y modifiquen el zoom hasta el tamaño deseado. Una vez hecho esto, fíjense el valor que eligieron de zoom.

En PhotoShop vayan a Image/Image size, en los cuadros de la unidad, seleccionen Percent y fíjense que esté tildada la casilla Constrain Proportions. A continuación tipeen en cualquiera de los cuadros de Height o Width (pero solo

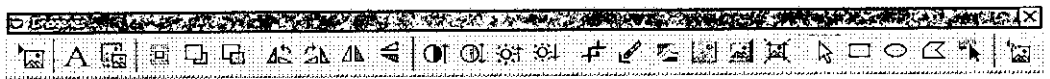
en uno) el valor del zoom, con lo cual la imagen se reducirá al tamaño deseado. Para ver los resultados, seleccionen zoom 100% y guarden la imagen, con el mismo nombre o con otro para saber que es un archivo distinto. Si usan el Microsoft PhotoEditor el proceso es similar, deben ir a Imagen/Cambiar tamaño y fijarse que NO esté tildada la casilla Permitir distorsión una vez hecho esto, varíen el porcentaje de Alto o Ancho.

Para ubicar la imagen con precisión deben ir al menú Formato/Ubicación, y le aparecerá el siguiente cuadro de diálogo:



- **Ningún estilo de Ajuste:** la imagen se ajustará como un carácter más.
- **Izquierda:** La imagen se alinearán a la izquierda y se rodeará con texto.
- **Derecha:** Similar al anterior.

- **Ningún estilo de ubicación:** en este caso, no se podrá mover la imagen de la ubicación que tiene, para hacerlo, seleccionen:
- **Relativo:** en este caso pueden especificar los valores de ubicación y tamaño en los cuadros de diálogo, así como el orden Z, es decir, la profundidad de la imagen con respecto a los demás objetos de la página, es decir, atrás o adelante del texto, o de otras imágenes.
- **Absoluto:** utilicen este método para ubicar una imagen con total libertad, pero en este caso, el texto no se ajustará a ella.
- **Barra de herramientas imagen** Si seleccionan la imagen, les aparecerá una barra de herramientas de imagen. Si no la ven, vayan a **Ver/Barras de herramienta/Imágenes.**



Barra de herramientas imagen

- 1 **Insertar imagen desde archivo**
- 2 **Escribir texto sobre una imagen existente:** con esto, se transforma a la imagen en GIF y se crea un archivo de texto y otro con la imagen del texto que se superpone a la imagen original.
- 3 **Vista en miniatura automática:** con esto se crea una copia del archivo de imagen de menor tamaño y de rápida descarga. Para ver la imagen a tamaño normal, habrá que hacer clic en ella y se descargará automáticamente. No

hace falta insertar ningún hipervínculo ya que FrontPage hace todo automáticamente. Esto es útil cuando hacemos una «galería de fotos» con muchas de ellas.

4 Ubicación absoluta.

5 Traer al frente o enviar atrás.

6 Rotar 90°, o espejar.

7 Contraste (más, menos)

8 Brillo (más o menos)

9 Recortar: con esta herramienta podemos eliminar parte de una imagen que no precisemos, con lo cual también reduciremos su tamaño. Hagan clic en la esquina de la porción de imagen que desean conservar y desplacen el mouse hasta lograr un cuadrado. Para recortarla, vuelvan a hacer clic en el botón recortar en la barra de herramientas.

10 Establecer color transparente: haciendo clic en un color de la imagen, este se volverá transparente. Solo se puede elegir un solo color. A continuación vemos un ejemplo de imagen transparente y otra que no lo es :

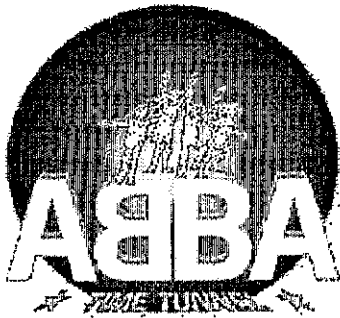


Imagen con fondo transparente

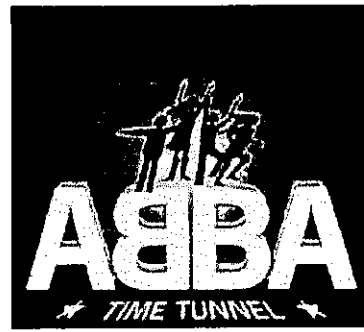


Imagen sin fondo transparente

11. **Descolorar:** es útil cuando se desea utilizar la imagen en el fondo y que no interfiera con el texto.
12. **Efecto de biselado.**
13. **Nuevo muestreo:** cuando modificamos el tamaño de la imagen con los manejadores, dije que no se modificaba el tamaño del archivo, pero si luego de achicarla, apretamos este botón, se hará un nuevo muestreo y se reducirá el archivo de modo que el tamaño normal sea el que hemos modificado nosotros con los manejadores.
14. **Zonas activas** (rectangular, elíptica o poligonal): arrastrando el mouse para dibujar una zona activa, estamos creando una imagen de hipervínculo, con lo cual se nos desplegará el cuadro de diálogo de hipervínculos pidiéndonos que escribamos la dirección del mismo. Para insertar una zona activa poligonal, deben hacer clic en cada esquina del polígono y luego cerrarlo haciendo clic.

15. **Resaltar zona activa:** resalta las imágenes que son hipervínculos.
16. **Restaurar:** restaura a la imagen a su estado original, si es que hicimos algún cambio en ella.

CONCLUSIONES

Luego de haber realizado el análisis de cada medio de transmisión de datos para la implantación de una red de área metropolitana en la PUCESA , hemos considerado que los soportes físicos adecuados son la fibra óptica o el par trenzado de cobre.

- La fibra óptica es una alternativa de Interconexión, por ser el medio físico que proporciona un ancho de banda prácticamente ilimitado, inmunidad al ruido y un alto nivel de seguridad.
- Tanto la fibra como el cable de cobre proporcionan capacidad de integración de múltiples servicios mediante la transmisión de datos, voz y vídeo a velocidades que van desde los 2 Mbits/s hasta 155 Mbits/s.
- El cable de cobre es el más común usado como medio de interconexión por su bajo costo y facilidad de instalación.
- La fibra óptica ofrece un medio seguro porque no es posible leer o cambiar la señal óptica sin interrumpir físicamente el enlace.

De manera particular con la implantación de una Red de Area Metropolitana, en la PUCESA :

- La gran flexibilidad de una Red de Area Metropolitana, permite la opción de poder trabajar desde cualquier punto.
- La red se convierte en un mecanismo de comunicación entre los usuarios conectados a ella, ya que permitirá el envío de mensajes mediante el empleo del correo electrónico, ya sea entre usuarios de la red local o entre usuarios de otras redes o sistemas informáticos, programando reuniones o intercambiando ficheros de todo tipo.
- Aumentará la eficiencia de los ordenadores, poniendo a disposición del usuario todo un sistema que hace que las consultas sean más rápidas y cómodas.
- El método de comunicación es completamente seguro, pudiendo impedirse que determinados usuarios accedan a áreas de información concretas, o que puedan leer la información pero no modificarla.

RECOMENDACIONES

- Tener en cuenta los siguientes factores al seleccionar un soporte físico: Naturaleza de la información que viaja por él, la Estructura física de los edificios donde se va a implantar la red , Evaluar las necesidades planteadas y considerar el costo del medio de transmisión y del equipo que se utilizará.
- Se sugiere tener en cuenta el tiempo de vida medio de un sistema de cableado, período a lo largo del cual han podido variar imprevisiblemente las necesidades originales de una institución.
- Es aconsejable utilizar la fibra óptica por ser el medio más rápido, confiable y seguro para la transmisión de datos, a comparación con otros medios de comunicación.
- En nuestra opinión la Fibra Optica solo es recomendable para Empresas o Instituciones grandes debido a su elevado costo.
- La necesidad de esta guía esta justificada por ser el cableado, un componente fundamental de la infraestructura de comunicaciones. De la

misma forma es importante destacar que para la implantación de un sistema de cableado se hace *fundamental* la redacción del correspondiente proyecto de forma que se garantice las instalaciones.

GLOSARIO

A

ADC. *Analog to Digital Converter*. Convertidor integrado de señales eléctricas analógicas en digitales. Permite a un sistema digital, como un procesador, captar los valores de una señal analógica externa.

Administrador de seguridad. El administrador de seguridad (AS) es la persona (o personas) responsable de la seguridad física y lógica de la operación, de los procedimientos y de los recursos de los sistemas de información.

Almacén Virtual de Ficheros. VFS, *Virtual File Store*. Modelo lógico de ficheros que permite a un sistema FTAM modelar cualquier tipo real existente, tratándolos todos de la misma forma.

Análisis del sistema. Fase de la metodología de desarrollo de sistemas en la que se definen objetivos, funciones, pantallas, menús, modelos de datos, arquitecturas y, en general, todas las cuestiones necesarias antes de proceder al diseño de programas para el lenguaje que se haya elegido.

Ancho de banda. Margen de frecuencias capaz de transmitirse por una red de telecomunicaciones.

ANSI. *American National Standards Institute*. Instituto Nacional Americano para la Estandarización. Organismo oficial dedicado a fomentar la adopción de normativas en materia de informática, comunicaciones, etc.

***AnyLan*.** Ethernet a 100 Mbps.

Apantallamiento. Recubrimiento de un cable por el que se transmite información en forma de señal electromagnética, con el fin de evitar las interferencias que pudiesen alterar la información.

Aplicación. Programa informático que proporciona servicios de alto nivel al usuario, generalmente utilizando otros programas más básicos que se sitúan por debajo.

Árbol. Estructura de representación de la información que consiste en un único registro "padre" del que dependen cero o más registros "hijos" que, a su vez, pueden dar origen a nuevos subárboles.

Arquitectura de información. Conjunto de conceptos que definen cuál será el estilo que una organización va a dar a sus sistemas informáticos, afectando a temas como la arquitectura de red, el modo de proceso, y la distribución de capacidad de proceso y almacenamiento.

ASCII. *American Standard Code for Information Interchange.* Código estándar americano para intercambio de la información. Esquema normalizado de codificación de caracteres introducido en 1.963 y muy utilizado en muchas máquinas. Sistema de codificación de caracteres alfanuméricos en 7 bits para la operación interna del computador y su comunicación con los periféricos. Este sistema, promovido por el ANSI (*American National Standard Institute*), es ampliamente utilizado por ordenadores personales, estaciones de trabajo y miniordenadores.

Asíncrono. Transmisión no sincronizada en la que el sincronismo entre el emisor y el receptor se establece de nuevo en el terminal para cada carácter transmitido.

Atenuación. Disminución del valor recibido de una señal con respecto a su valor original de emisión.

ATM. *Asynchronous Transfer Mode.* Modo de Transferencia Asíncrona. Técnica de conmutación por paquetes de alta velocidad adecuada para redes de área metropolitana (MAN), transmisión de banda ancha y redes digitales de servicios integrados (RDSI).

AVI. *Audio Video Interface*. Formato de fichero que contiene información de Audio y Vídeo entrelazada, utilizado por Microsoft Vídeo para Windows.

B

***Back-end (herramientas)*.** Herramienta CASE de bajo nivel dirigida a las últimas fases del desarrollo: construcción e implantación.

***Backbone*.** Red principal de una red de comunicaciones.

***Banda ancha*.** Técnica de comunicaciones en la que las señales digitales se transmiten moduladas, pudiendo enviarse por un solo canal múltiples señales simultáneas. La UIT-T define también como banda ancha a las comunicaciones digitales a más de 2 Mbps..

***Banda base*.** Técnica de comunicaciones en la que las señales digitales codificadas se transmiten en su forma original, es decir, sin modulación.

***Base de conocimiento*.** Parte principal de un Sistema Experto, consistente en una estructura de datos que contiene los conocimientos del experto del dominio (experiencia, estrategias de razonamiento y conocimiento).

***Base de datos. Data base*.** Conjunto de datos no redundantes, almacenados en un soporte informático, organizados de forma independiente de su utilización y accesibles simultáneamente por distintos usuarios y aplicaciones. La diferencia de una BD respecto a otro sistema de almacenamiento de datos es que estos se almacenan en la BD de forma que cumplen tres requisitos básicos: no redundancia, independencia y concurrencia.

***Batch. Proceso por lotes o pilas*.** Es un procedimiento mediante el que se ejecutan operaciones definidas en un fichero destinado a este fin, sin intervención del operador.

BBS. *Bulletin Board System.* Sistema de mensajería electrónica. Sistema que actúa a modo de tablón de anuncios informático al que accedemos a través de una red y que permite adquirir o exponer todo tipo de productos en formato digital: librerías de ejecutables, de programas fuentes, de documentos textuales o en cualquier formato (vídeo, sonido, imagen), etc. Ciertos ficheros son de dominio público y no se cobra ningún precio por consultarlos o copiarlos.

Benchmarks. Pruebas de rendimiento. Conjunto de pruebas destinadas a evaluar el rendimiento de un sistema informático.

BIOS. *Basic Input-Output System.* Conjunto de rutinas básicas que se almacenan en memoria ROM. Este sistema incluye rutinas para el teclado, la pantalla, los puertos paralelos y serie y para servicios internos como hora y fecha. Acepta solicitudes desde las unidades de los dispositivos en el sistema operacional, así como desde los programas de aplicaciones.

Bit. *Binary Digit.* Dígito binario. Unidad mínima de información con la que trabajan los ordenadores. Es un dígito del sistema binario que puede tener el valor 0 o 1.

Bitmap. Mapa de bits. Técnica de representación gráfica en los entornos Windows y OS/2 en la pantalla de un ordenador de tal manera que cada píxel (elemento mínimo de imagen) de la imagen representada corresponda a uno o más bits en la memoria del procesador. En una presentación monocromática, el número que corresponde a cada píxel determina el número de niveles con soporte de la escala de grises. Si hay un bit por píxel, la imagen será estrictamente, blanca y negra, sin sombras de gris. En una representación visual del color, el número de bits por píxel determina el número de colores que pueden representarse. La resolución de un gráfico (número de filas por el número de columnas) define la cantidad de puntos (píxeles) que componen la figura.

Bloqueo. Cuando una transacción necesita asegurarse de que el contenido de un recurso de la BD (un fichero, un registro u otro) no cambiará hasta que la transacción finalice, se bloquea. El bloqueo impide que otras transacciones lo modifiquen. Existen dos tipos principales de bloqueos: bloqueos exclusivos y bloqueos compartidos. Si una transacción realiza un bloqueo exclusivo sobre un recurso, ninguna otra podrá ejecutar ningún tipo de bloqueo contra el recurso. Si una transacción realiza un bloqueo compartido, otras transacciones podrán realizar bloqueos compartidos (pero no exclusivos) sobre el mismo recurso. Esta última técnica se utiliza cuando la transacción no va a actualizar los datos pero desea evitar que otras transacciones puedan modificarlos.

BNC. Conector empleado en los cables coaxiales.

Bpi. Bits per inch. Bits por pulgada. Densidad de almacenamiento de información en un soporte de cinta o disco.

Bps. Bits per second. Bits por segundo. Unidad de velocidad de transmisión de datos.

Bridge. Puente. Unidad Funcional que interconecta dos redes de área local que utilizan el mismo protocolo de control de enlace lógico pero distintos protocolos de control de acceso al medio dentro del nivel 2 de OSI.

Brillo. Componente de la señal de color, que viene determinada por la cantidad de energía de la onda de luz.

Router. Combinación de *bridge* y *router* (puente y encaminador).

Buffer. Segmento reservado de memoria que se usa para almacenar datos mientras se procesan. Conjunto de registros conectados en paralelo que actúan como memoria intermedia para almacenar datos temporalmente para compensar y adaptar diferencias de velocidad entre emisor y receptor.

Bus. Conjunto de líneas que transportan información binaria entre la UCP, la memoria principal y la unidad de entrada/salida. Facilitan la transmisión de datos entre dispositivos situados en dos puntos terminales, pudiendo, únicamente, transmitir uno de ellos en un momento dado.

Bus de direcciones. Bus que transmite las direcciones de las celdas de memoria RAM para identificarlas y poder así grabar un Byte en ellas o recuperar el Byte que contienen.

Bus local. Tecnología que emplea ranuras de expansión en la placa base del ordenador que se conectan directamente al bus de la unidad central de proceso.

Byte. Agrupación fundamental de información binaria formada por 8 bits. Es la unidad mínima que puede direccionarse, pero no la unidad mínima que puede tratarse.

C

C. Lenguaje de programación estructurado, de aplicación general.

CAD. *Computer Aided Design.* Diseño asistido por ordenador. Uso del ordenador para el diseño de productos. Los sistemas CAD son estaciones de trabajo de alta velocidad u ordenadores personales que usan *software* CAD y dispositivos de entrada como tarjetas gráficas, escáner, etc. La salida de un CAD es un diseño impreso o una entrada electrónica a sistemas CAM. || Conexión AutoDeslizante.

CAE. *Common Application Environment.* Entorno Común de Aplicaciones. Definición de especificaciones para el desarrollo de aplicaciones portables de un sistema compatible a otro en un entorno propio de sistemas abiertos.

CAI. Centro de Acceso Ibertex.

CAIBI. Conferencia de Actividades IBeroamericanas de Informática

Callback. Petición de confirmación por parte del destinatario de una llamada de la identidad del otro extremo, a través de cualquier medio de identificación.

CAM. *Computer Aided Manufacturing.* Fabricación Asistida por Ordenador. Sistemas para la ayuda en la mecanización de procesos de fabricación.

Canal. Denominación general para una vía de transmisión lógica o física.

Carácter. Letra, número o símbolo que resulta del hecho de efectuar una pulsación.

CATV. *Community Antenna TeleVision.* Televisión por cable.

CD-I CD Interactivo. Definido en el Libro Verde y desarrollado por Philips. Son discos compactos que almacenan audio, texto e imágenes que se pueden reproducir en un televisor.

CD-ROM. *Compact Disc - Read Only Memory.* Disco óptico de sólo lectura. Dispositivo de almacenamiento masivo. El disco mide 120 mm de diámetro, está grabado por un solo lado y puede contener hasta 600 MegaBytes de información. Esta se codifica en forma de espiral de pequeñas memorias anexas registradas en la superficie del disco durante su fabricación, no pudiendo ser alterada posteriormente.

CD-ROM XA. *CD-ROM eXtended Architecture.* Se denomina también formato CD-ROM modo 2. Fue desarrollado por Sony, Philips y Microsoft, y se basa en las especificaciones del Libro Amarillo. Su ventaja respecto al formato CD-ROM es que tiene entrecruzados los canales de audio y los canales de texto en la misma pista, de modo que es posible visualizar una imagen al mismo tiempo que se reproduce el sonido asociado a ella. Este formato cubre las necesidades multimedia de los sistemas informáticos.

CDDI. *Copper Distributed Data Interface.* Alternativa a FDDI sobre cables de cobre.

CEFIC-EDI. *Commission for the European Chemical Manufacturers Association - Electronic Data Interchange.* Consejo Europeo de Federaciones de la Industria Química.

CEN. *Comité Européen de Normalisation.* Comité Europeo de Normalización.

CENELEC. *Comité Européen de Normalisation Electrotechnique.* Comité Europeo de Normalización Electrotécnica. Organismo normalizador europeo en el campo de la electrotecnia.

Centros de Respaldo. Centros de Proceso de Datos (CPD) independientes que son utilizados por una o más organizaciones o empresas para tener asegurada su capacidad de proceso en caso de un desastre de magnitud elevada.

CEPT. *Conference Européen des Administrations des Postes et des Télécommunications.* Conferencia Europea de Administraciones de Correos y Telecomunicaciones (telefonía/telegrafía) que realizan las tareas de normalización específicas de las administraciones.

CEPT/ETSI. *European Telecommunications Standards Institute.* Instituto Europeo de normas de telecomunicación. Organismo autónomo dentro de la CEPT, competente para armonizar normas de telecomunicación en las que están representadas las Administraciones (operadores de redes públicas), los usuarios, fabricantes y organizadores de investigación y desarrollo de países pertenecientes a la CEPT.

Cesión de uso. Contrato mediante el cual un fabricante arrenda (en vez de licenciar) equipo lógico de base.

Chip. Oblea de silicio que contiene un circuito integrado. Es la unidad física que contiene todos los elementos fundamentales del ordenador. Contiene desde unas pocas decenas hasta varios millones de componentes electrónicos (transistores, resistencias, etc.).

Ciclo de vida. Conjunto organizado de actividades y fases, tanto técnicas como de gestión que es necesario desarrollar a lo largo de la vida del sistema, desde que se decide su necesidad hasta que el sistema deja de ser utilizado. Según METRICA versión 2.1 estas fases son: planificación, análisis, diseño, construcción e implantación.

Cliente/Servidor. Arquitectura de sistemas de información en la que los procesos de una aplicación se dividen en componentes que se pueden ejecutar en máquinas diferentes. Modo de funcionamiento de una aplicación en la que se diferencian dos tipos de procesos y su soporte se asigna a plataformas diferentes.

CODASYL. *Conference on DATA SYstem Languages.* Organización que fijó el estándar para el modelo de bases de datos en red.

Codificación. Transformación de un mensaje en forma codificada, es decir, especificación para la asignación unívoca de los caracteres de un repertorio (alfabeto, juego de caracteres) a los de otro repertorio. || Conversión de un valor analógico en una señal digital según un código prefijado.

Código. Cada una de las secuencias de caracteres que transforman los elementos de un repertorio en otro.

Código binario. Código en el que los elementos se representan solamente por los valores "1" y "0". Es el código empleado principalmente dentro de los circuitos de los equipos físicos.

Código de acceso. Secuencia alfanumérica de seguridad que limita el acceso a los recursos y objetos de un sistema informático según un modelo de protección.

Código detector de errores. Código que permite mediante una estructura definida redundante de los datos, la detección de cualquier error ocurrido durante la transmisión o la grabación de los datos.

Compilador. Programa que genera una copia del programa fuente en lenguaje máquina para que el ordenador pueda procesarlo directamente.

Concentrador. Equipo que conecta varios equipos a un número menor de líneas.

Confidencialidad. Condición que asegura que la información no pueda estar disponible o ser descubierta por o para personas, entidades o procesos no autorizados.

Control de Calidad. Conjunto de actividades destinadas a comprobar que el proyecto se ha desarrollado de acuerdo con la metodología y estándares establecidos, así como a garantizar que cumple con los requisitos especificados.

Controlador. Driver. Conjunto de programas, dispositivo electrónico (o ambos) que controla el intercambio de información entre el ordenador y un periférico.

Copia de seguridad. Backup. Replicación periódica y almacenamiento externo (usualmente en discos y/o cintas) de datos y programas en previsión de posibles contingencias. Reproducción de los datos actuales guardados en un soporte informático, para tenerlos disponibles en caso de que un desastre del sistema impida recuperar los datos con los que se está trabajando.

Copias ilegales o piratas. Reproducción de un programa con violación de la normativa sobre los derechos de propiedad intelectual de protección jurídica de los programas de ordenador.

Coprocesador. Es un microprocesador asociado a una unidad central que efectúa cálculos específicos a mayor velocidad.

CPS. Characters per second. Caracteres por Segundo.

CPU. Central Processing Unit. Unidad Central de Proceso. Parte principal del ordenador que incluye la unidad aritmético-lógica (ALU) y la unidad de control (UC).

CSMA/CD. *Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection.* Protocolo de comunicaciones para una red de área local que utiliza una estructura en bus. Define los niveles físico y de enlace del modelo OSI para el método de acceso a la red por el cual una estación obtiene el uso del medio físico para enviar un mensaje a través de la red. La especificación de este protocolo se describe en las normas IEEE 802.3 e ISO 8802.3, ambas basadas en el estándar Ethernet.

D

DAC. *Dual Attachment Concentrator.* Concentrador de Acceso Doble. || ***Digital to Analog Converter.*** Convertidor Digital-Analógico.

DAP. *Directory Access Protocol.* Protocolo de Acceso al Directorio.

DAS. *Dual Attachment Stations.* Estaciones de Acceso Doble.

DASD. *Direct Access Storage Devices.* Dispositivos de almacenamiento de acceso directo.

DAT. *Digital Audio Tape.* Cinta de Audio Digital. Cinta magnética de audio digital de 4 mm, con capacidad para grabar varios gigaBytes de información en una unidad.

Data Mart. Alplicación de Data Warehouse, contruida rápidamente para soportar una línea de negocio simple y con un alcance limitado.

Data Mining (Minería de Datos). Proceso que permite el descubrimiento y cuantificación de relaciones predictivas en los datos, permitiendo transformar la información disponible en conocimiento útil de negocio.

Data Warehouse. Almacén de datos, integrado en una estructura consistente, organizado por temas, con valores históricos e información no volátil.

DCE. *Distributed Computing Environment.* Entorno de Informática Distribuida. Permite que ordenadores de distintos fabricantes se comuniquen con transparencia y compartan recursos. Interfaz entre los sistemas operativos de los ordenadores y las aplicaciones de usuario en entornos de arquitectura cliente-servidor distribuidas en plataformas heterogéneas.

DDE. *Dynamic Data Exchange.* Intercambio dinámico de datos. Protocolo de comunicación que permite crear vínculos de enlace entre aplicaciones. La información actualizada en una aplicación se refleja automáticamente en toda aplicación enlazada a la primera mediante DDE.

DDL. *Data Definition Language.* Lenguaje de definición de datos. Se utiliza para la definición de la base de datos y de los elementos que contiene (tablas, relaciones...) y para su mantenimiento. Es propio de cada SGBD. Permite definir entidades, identificadores (claves), atributos, interrelaciones, autorizaciones de acceso, restricciones de integridad, etc. A nivel interno, facilita la definición del espacio físico, longitud de los campos, representación de los datos (binario, alfanumérico, etc.), caminos de acceso (punteros, índices...), etc.

Decodificación. Conversión de un valor digital en una señal analógica. || Proceso de reconversión de un mensaje codificado al mensaje que dio lugar a la codificación.

Diccionario. Estructura de datos que representa un conjunto de elementos con posibilidad de soportar la inserción y eliminación de estos, así como la comprobación de pertenencia al conjunto. Son ficheros inversos a los que se ha dotado de características documentales. Soportan el proceso informático de definición de palabras vacías, sinónimos y de tesauros.

Digitalización de redes. Tecnología del cableado de una red informática que permite la transmisión de datos, voz, imágenes, etc.

Diodo emisor. Componente electrónico emisor de luz.

Dirección de memoria. Número binario empleado para caracterizar una posición de memoria.

Disponibilidad. Grado en el que un dato está en el lugar, momento y forma en que es requerido por el usuario autorizado. || Situación que se produce cuando se puede acceder a un SI en un período de tiempo considerado aceptable.

Dispositivo. Mecanismo o artificio dispuesto para obtener un resultado automático.

Dispositivo de almacenamiento. Elemento físico que almacena información de forma permanente.

Dispositivo de entrada. Elemento físico que permite al usuario introducir datos en el sistema.

Dispositivo de salida. Elemento físico que permite al usuario recibir los datos que el sistema ha procesado.

DMA. *Direct Memory Access.* Acceso Directo a Memoria. Característica que permite acceder desde un periférico a la memoria de un ordenador sin que intervenga la unidad central de proceso.

DMD. *Directory Management Domain.* Dominio de Gestión del Directorio. Es una colección de uno o más DSAs y cero o más DUAs gestionados por una única organización.

DME. *Distributed Management Environment.* Entorno de Gestión Distribuido. Descripción de un entorno distribuido de gestión de los sistemas informáticos y de las redes de comunicación.

DML. *Data Manipulation Language.* Lenguaje de manipulación de datos. Lenguaje utilizado para la actualización y consulta de los datos almacenados en una base de datos. Puede añadir, seleccionar, suprimir o modificar los datos de la BD respetando las reglas establecidas por el DDL. Comprueba si la transferencia de datos finaliza correctamente.

Documento. Toda información fijada materialmente sobre un soporte y que puede ser utilizada para consulta, estudio o trabajo.

Dominio. En administración de bases de datos, todos los valores posibles que puede contener un campo en particular para cada registro en el archivo. || En comunicaciones, todos los recursos que están bajo el control de un sólo sistema de computación. || En dispositivos de almacenamiento magnético, grupo de moléculas que constituyen un *bit*.

DOS. *Disk Operating System.* Sistema Operativo basado en Discos. Sistema operativo monousuario y monotarea (actualmente) para ordenadores personales IBM y compatibles.

Downsizing. Migración de aplicaciones desarrolladas para grandes entornos centralizados a entornos más pequeños, generalmente usando arquitectura cliente/servidor.

DQDB. *Distributed Queued Dual Bus.* Mecanismo de control de acceso al medio empleado por las redes metropolitanas normalizadas IEEE 802.6.

DRAM. *Dynamic Random Access Memory.* Memoria de acceso aleatorio dinámica. Los elementos de memoria mantienen su contenido mediante un refresco periódico.

DSA. *Directory System Agent.* Agente de Sistema del Directorio. Es un proceso de aplicación OSI que forma parte del directorio.

DSP. *Directory System Protocol.* Protocolo del Sistema de Directorio. Define el intercambio de peticiones y resultados entre dos DSAs.

DTM. *Digital Terrain Model.* Modelo digital del terreno.

DUA. *Directory User Agent.* Agente de Usuario del Directorio. Un proceso de aplicación OSI que representa a un usuario accediendo al directorio.

Dúplex. Circuito o canal bidireccional que puede transmitir la información simultáneamente en ambas direcciones. || En impresión se utiliza para impresiones a dos caras.

DVI. *Digital Video Interactive.* Variedad del formato del disco óptico sólo de lectura CD-ROM para el registro de imágenes, incluyendo secuencias animadas.

E

EBCDIC. *Extended Binary Coded Decimal Interchange Code.* Sistema de codificación de caracteres alfanuméricos en 8 bits para la operación interna del computador y su comunicación con los periféricos. Este sistema fue diseñado por IBM en 1964.

EGA. *Enhanced Graphics Adapter.* Adaptador Gráfico Mejorado. Sistema de vídeo que ofrece una resolución 640 x 350 puntos. Actualmente está en desuso.

EIA/TIA. *Electronic Industry Association / Telecommunication Industry Association,* Asociación de la industria electrónica / Asociación de la industria de telecomunicaciones.

EISA. *Extended Industry Standard Architecture.* Arquitectura estándar industrial extendida. Bus de 32 bits de longitud de palabra de datos para ordenadores personales.

Emisor. Dispositivo que envía señales. || En sistemas FTAM, sistema que envía datos, puede ser tanto el que inició la asociación como el que recibió la petición de establecimiento de asociación.

Encapsulación. Permite la conexión de varias redes informáticas entre sí para formar una sola red de nivel más alto. Cuando se utiliza encapsulación, se define un nuevo nivel de protocolo; esto proporciona una semántica uniforme para servicios

tales como conmutación de paquetes, correo electrónico, etc. || En programación orientada a objetos, es la asociación de datos y funciones que tiene el efecto de ocultar al solicitante de una función la forma en que ésta se ha desarrollado.

Entorno. Conjunto de la configuración *hardware* y *software* de un sistema.

Equipo físico. *Hardware.* Circuitería electrónica. En general, todos los elementos físicos de un equipo informático.

Equipo lógico. *Software.* Programas del sistema, de aplicación, de utilidades, procedimientos, reglas y su documentación asociada, relacionados con la operación de un ordenador. Conjunto de instrucciones y datos que un ordenador es capaz de entender.

Escalabilidad. Característica de un equipo que determina su capacidad de crecimiento. La escalabilidad permite aumentar el número de procesadores o cambiar a procesadores de gama superior, mejorando el rendimiento del equipo y asegurando una compatibilidad absoluta para todas las aplicaciones que se desarrollen en el futuro.

Estándar. Conjunto de reglas y regulaciones acordado por una organización oficial de estándares (estándar de jure) o por aceptación general en el mercado (estándar de facto).

ETD. Equipo Terminal de Datos. Lado de una interfaz que representa al usuario de los servicios de comunicación de datos en una norma como RS232C o X.25. Los ETD son generalmente, ordenadores o terminales de ordenador.

Ethernet. Red de área local ISO 8023 que transmite a 10 Mbits/s y pueden conectarse en total hasta 1024 nodos. Conjunto de especificaciones que definen el funcionamiento de redes locales CSMA/CD.

F

FDDL. *Fiber Distributed Data Interface*. Especificación de una red de área local con topología en anillo, método de acceso por paso de testigo cuya estructura se implementa sobre un cable de fibra óptica. Esta norma fue desarrollada por el ANSI.

FDDI-II. *Fiber Distribute Data Interface II*. Especificación de una red de área metropolitana con posibilidad de ofrecer servicios isócronos de voz e imagen.

FDM. *Frecuency Division Multiplexing*. Multiplexación por División en Frecuencia.

Fichero. Archivo que contiene un conjunto de registros de datos que se refieren a un mismo asunto.

Fichero Inverso. En bases de datos textuales, es un fichero especial de índices que permite la recuperación a velocidad elevada de términos que están situados dentro de campos de texto. Son ficheros en los que cada palabra presente en un campo de descripción forma un campo de un registro, existiendo un registro por cada palabra. El resto de los campos de este registro indican la posición en la base de datos del documento que posee esa palabra en su campo de descripción. Los tamaños de estos ficheros pueden llegar a ser del orden de 300 veces mayor que los de los ficheros de datos.

Fichero virtual. Modelo lógico que sirve para tratar todos los posibles tipos de ficheros de todos los posibles sistemas reales de igual forma. Está formado por un árbol de nodos, en donde puede haber en cada nodo (opcionalmente) datos que se corresponden con una parte del fichero real.

Filtro monocromático. Pantalla que se interpone en el camino de la luz para privarla de ciertas radiaciones, en este caso sólo deja pasar las radiaciones correspondientes a un color.

Frame. Encuadre, bloque, secuencia, trama.

Frame grabbing. Capturador de imágenes. Acepta señales estándares de televisión y digitaliza el cuadro actual de vídeo transformándolo en una imagen gráfica de ordenador.

Frame Relay. Sistema de transporte para la transmisión de datos (paquetes) a alta velocidad (hasta 45 Mbits/s) mediante celdas de longitud variable.

Frecuencia. El número de ciclos por segundo de una onda. Se mide en Hertzios (Hz), que indican el número de cambios por segundo.

Front-end (herramientas). Herramientas de planificación y definición de requisitos, herramientas de análisis y diseño y herramientas de modelización y generación de prototipos.

FTAM. File Transfer, Access and Management. Gestión, acceso y transferencia de ficheros. Es una norma OSI que juntamente con la transferencia de ficheros ofrece además la posibilidad de acceder a ficheros ajenos. Fue diseñado para proporcionar un sistema completo de tratamiento de ficheros en un entorno multivendedor.

FTAM-1. Fichero de texto no-estructurado.

FTAM-2. Fichero secuencial de texto o datos. Secuencia de "Unidades de datos de usuario" (DU). Es un dispositivo de comunicaciones que interconecta sistemas diseñados conforme a protocolos propietarios, o entre un sistema con un protocolo propietario y un sistema abierto o una red RAL, teniendo lugar una conversión completa de protocolos hasta la capa 7 del modelo de referencia OSI.

FTAM-3. Fichero no estructurado binario.

FTAM-4. Fichero secuencial binario.

FTP. File Transfer Protocol. Protocolo para la Transferencia de Ficheros.

G

Gateway. Puerta de acceso, pasarela. Unidad de interfuncionamiento. Dispositivo de comunicaciones que interconecta sistemas diseñados conforme a protocolos propietarios, o entre un sistema con un protocolo propietario y un sistema abierto o una red RAL, teniendo lugar una conversión completa de protocolos hasta la capa 7 del modelo de referencia OSI.

Gestión de Sistemas. Todas las acciones y procedimientos para conseguir la actividad de servicios de soporte de negocio para poder disponer de los servicios de los sistemas de información. Los servicios de sistemas de información incluyen el ordenador principal, la aplicación, la red y los servicios de datos.

GIF. Graphics Interchange File. Formato de fichero para intercambio de gráficos.

Gigabyte. GB. Unidad de memoria que equivale a 1.024 MB.

Gigahertzio. GHz. Unidad de medida de la velocidad de reloj de un ordenador que equivale a mil Megahertzios.

GIS. Geographic Information System. Sistema informático que permite almacenar y relacionar atributos alfanuméricos o información geográficamente referenciada con entidades gráficas.

Groupware. Trabajo en grupo, tecnología que se centra en el propio proceso de desarrollo más que en el producto a desarrollar, facilitando la integración de diferentes grupos humanos, trabajando conjuntamente en un proyecto. Incorporar las facilidades clásicas de ofimática: correo electrónico, calendarios en línea, planificación de actividades, preparación de documentos, actas de reuniones, etc. || Asociado a sistemas en los que varios usuarios pueden trabajar concurrentemente sobre el mismo documento.

H

HDLC. *High level Data Link Control*. Protocolo de comunicaciones orientado al bit, normalizado por ISO.

Herencia. Notación ligada a los objetos estructurados que permite a los objetos relacionados jerárquicamente heredar atributos.

Herramienta de ayuda al desarrollo. Programa informático usado para ayudar a la planificación, análisis, diseño, construcción, implantación, gestión, documentación o mantenimiento de otros programas informáticos.

Herramientas de configuración. Utilidad de un sistema FTAM que permite adaptarlo o *sintonizarlo* para su correcto funcionamiento. Por ejemplo, podría permitir seleccionar la longitud de nombre de fichero entre las opciones máxima y mínima que ofrezca el sistema.

Herramientas ofimáticas. Programas de uso común en oficinas. Hojas de cálculo, Procesadores de texto, etc.

Hertzio. Unidad de frecuencia (Símbolo: Hz). Un fenómeno periódico tiene una frecuencia de un hertzio si cada ciclo de dicho fenómeno se repite en un período de un segundo.

Heurística. Regla basada en la experiencia que nos ayuda a determinar cómo debemos proceder.

HFS. *Hierarchical File System*. Sistema de ficheros desarrollado para unidades CD-ROM que funcionen en el entorno Macintosh. Es la misma estructura de ficheros que la que ofrece el sistema operativo de Apple, por lo que la organización del disco CD-ROM se ve en ventanas, carpetas e iconos.

Hipertexto. Asociación de información (texto, gráficos, sonido) organizada según una estructura de referencias que permite al usuario saltar de un concepto a otro relacionado con el primero, utilizando dispositivos interactivos y una interfaz

gráfica visual. Sistema que permite definir ciertas palabras como "puntos calientes" dentro de un texto, de forma que nos puedan encaminar hacia otros textos en los que se defina o amplíe la información asociada a ese "punto caliente".

Host. En una red informática, es un ordenador central que facilita a los usuarios finales servicios tales como capacidad de proceso y acceso a bases de datos, y que permite funciones de control de red.

Hub. Equipo para diversos tipos de cables y para diversas formas de acceso que sirve de plataforma integradora para distintas clases de cables y de arquitectura.

I

ICA. *International Cartographic Association.* Asociación Cartográfica Internacional. || *International Council for IT in Government Administration.* Consejo internacional para las tecnologías de la información en la administración gubernamental.

IEEE. *Institute of Electrical and Electronics Engineers.* Instituto de Ingeniería Eléctricos y Electrónicos. Organismo normalizador de métodos de acceso y control para redes de área local. Es miembro de ANSI e ISO.

Impedancia característica. Impedancia que presentaría una línea a su entrada si su longitud fuera infinita.

Implantación. Proceso de puesta en funcionamiento del sistema. En esta fase se verifica que el sistema cumple todos los requisitos, que es capaz de manipular los volúmenes de información requeridos, de trabajar dentro de los tiempos de respuesta deseados, etc.

Infrarrojo. Radiaciones del espectro solar no visibles, situadas más allá del rojo.

Integridad. Condición de seguridad que garantiza que la información es modificada, incluyendo su creación y borrado, sólo por el personal autorizado.

Interferencia electromagnética. Perturbación causada por un campo eléctrico o magnético en un sistema.

Interoperabilidad. Es la capacidad de interconectar sistemas de distintos fabricantes y hacerlos trabajar conjuntamente para satisfacer las necesidades del negocio. Algunos ejemplos son: intercambio de mensajes entre sistemas, compartición de recursos, como por ejemplo datos entre aplicaciones que se ejecutan en distintas plataformas *hardware* y *software*, etc.

Intérprete. Programa que lee instrucción por instrucción en un programa escrito en un determinado lenguaje y lo ejecuta directamente instrucción por instrucción.

Inversión. Proceso de creación del fichero inverso, que permite que los campos textuales de un documento sirvan como elementos de búsqueda.

IP. Internet Protocol. Protocolo internet. Protocolo sin conexión (*connectionless*) encargado de controlar la información por la red. Permite la integración de otras subredes.

ISA. Industry Standard Architecture. Arquitectura Estándar de la Industria. Bus de 16 bits de longitud de palabra de datos para los ordenadores personales.

ISO. International Organization for Standardization. Organización Internacional de Normalización. Es el máximo organismo de normalización a nivel internacional con sede en Ginebra. Su *Technical Committe 97 (TC97)* es responsable del modelo de referencia de siete capas definidos para sistemas de comunicaciones directas (Véase OSI). Edita propuestas de normas internacionales "*Draft International Standard (DIS)*". Juntamente con el IEC son los dos organismos competentes para emitir normas internacionales.

J

Jerarquía. Red ordenada de conceptos u objetos en la cual unos están subordinados a otros.

Jerarquía Documental. Relación jerárquica de inclusión entre documentos. Referido a conceptos como documento dentro de un expediente, expediente dentro de una carpeta, carpeta dentro de un archivo, etc. También referido a las relaciones Libro, Capítulo, Sección, Apartado, etc.

K

Kbps. Kilobits por segundo. Medida de velocidad de transmisión.

KiloByte. KB. Unidad de medida de memoria. Equivalencia: 1 KByte = 10³ Bytes = 1.024 Bytes.

L

LAN. Local Area Network. Red de área local. Véase RAL.

Láser. Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (Amplificación de la Luz mediante Emisión Estimulada de Radiación). Dispositivo para la emisión de luz estimulada con una radiación coherente.

LED. Light Emitting Diode. Diodo Emisor de luz.

Luminancia. Flujo luminoso según la dirección normal, por unidad de ángulo sólido y de superficie. Se llama también brillo.

M

MAC. *Medium Access Control*. Protocolo de control de acceso al medio empleado para la propagación de las señales eléctricas. Define el subnivel inferior de la capa 2 del modelo OSI (nivel de enlace).

Mainframe. Ordenador central con gran capacidad de proceso y de almacenamiento. Sistema de proceso orientado a transacciones de base de datos, capaz de dar servicio a cientos o miles de usuarios simultáneamente.

MAN. *Metropolitan Area Network*. Red de Area Metropolitana. Red de comunicaciones que cubre un área geográfica como una ciudad o un suburbio.

MAU. *Multistation Access Unit*. Unidad de acceso multiestación. Concentrador de dispositivos en estrella para redes TokenRing.

Mbps. Megabits por segundo. Medida de velocidad de transmisión. 1Mbps = 10⁶ bps (bits por segundo).

Medio de transmisión. Medio físico que soporta la comunicación de datos.

MegaByte. MB. Unidad de medida de memoria que equivale a 1.024 KB.

Megahertzio. MHz. Unidad de medida de la velocidad de reloj de un ordenador que equivale a un millón de ciclos por segundo.

Memoria. Zonas de un ordenador o periférico donde se almacenan temporalmente los datos y los programas con los cuales se trabaja en un determinado instante.

Memoria caché. Memoria intermedia de acceso aleatoria muy rápida entre la unidad central de proceso y la memoria principal que almacena los datos o instrucciones extraídos más frecuente y recientemente de la memoria principal.

Memoria principal. Elemento del ordenador en donde residen los programas para ser utilizados.

MHS. *Message Handling System*. Sistema de Tratamiento de Mensajes. Mensajería electrónica, correo electrónico. Define la arquitectura y conjunto de

normas para una red de tratamiento y transferencia de mensajes interpersonales, estando especificadas sus funciones en las recomendaciones X.400.

Módem/Fax. Módem que también permite enviar y recibir datos a/desde una máquina fax.

Módem. Modulador/demodulador. Equipo para la transmisión de datos que convierte señales analógicas en digitales y viceversa. Elemento físico que permite transmitir información entre dos ordenadores mediante una línea telefónica.

Modulación. Modificación de alguno de los parámetros de una onda portadora por una señal moduladora que se quiere transmitir.

Monitor. Elemento físico que permite visualizar la información que procesa el ordenador.

MPC. Multimedia PC. Una norma que detalla las especificaciones de equipamiento (mínimo de prestaciones) para ordenadores personales. Creada por el *Multimedia PC Marketing Council*, ha publicado dos normas, MPC-I y MPC-II.

MS. Message Store. Almacén de Mensajes.

MSS. Metropolitan Switching System. Sistema de conmutación para redes públicas de área metropolitana.

Multibus 1. Sistema de bus normalizado.

Multimedia. Sistema capaz de operar con múltiples medios (imagen, vídeo, sonido, etc.) de forma combinada. Como elementos adicionales, debe de incluir un interfaz de usuario interactivo, es decir, debe funcionar dependiendo de las acciones del usuario y no limitarse a una secuencia fija de instrucciones o acciones. Integración en el ordenador de elementos físicos y lógicos que permiten reproducir y tratar texto, sonido y visualizar vídeos.

Multiplexación. Procedimiento mediante el cual se reúnen o entrelazan varias señales en otra señal de orden superior con la que sea posible su transmisión.

Multiplexación por división de frecuencia. Procedimiento por el cual las frecuencias de las señales se trasponen a otro margen de frecuencias superior en el que sea posible su transmisión simultánea.

Multiplexación por división en el tiempo. Sistema de multiplexación en el que una vía común es compartida por asignación de intervalos periódicos de tiempo.

Multitarea. *Multitasking*. Capacidad del sistema operativo para trabajar con dos o más tareas de forma aparentemente simultánea, intercalando su ejecución.

Multiusuario. Capacidad del sistema operativo para trabajar con dos o más usuarios simultáneamente.

N

NFS. *Network File System*. Sistema de ficheros distribuidos, desarrollado por Sun Microsystems. En un entorno UNIX, permite a múltiples equipos compartir ficheros.

Nivel. En un árbol de nodos de un fichero virtual es la distancia (medida en nodos) desde un nodo dado al nodo raíz, que es el de nivel cero.

Nivel de servicio. El nivel de servicio define el ámbito de aplicación de un servicio de *outsourcing* (operación, mantenimiento, desarrollo, etc.), para sistemas de información concretos y la forma exacta de llevarlo a cabo. Es uno de los puntos más importantes de un contrato de *outsourcing* y debe ser fácilmente medible.

Normalización. Según el modelo relacional, las tablas deben definirse siguiendo una serie de reglas precisas para asegurarse que no se producirán anomalías en la actualización de la base de datos. Para ello, es habitual que se necesite descomponer las tablas iniciales en otras más simplificadas que no presenten dichos problemas. Este proceso es lo que se conoce como normalización y es un método

formalizado con diferentes niveles, a cada uno de los cuales se le llama forma normal. || Acto de producción de normas y estándares.

NOS. *Network Operating System.* Sistema Operativo de Red.

O

OLE. *Object Linking and Embedding.* Enlace e incrustación de objetos. Norma para la compartición de información entre aplicaciones del sistema Windows. Característica del entorno gráfico Windows que extiende las capacidades de "cortar y pegar", permitiendo establecer vínculos entre diferentes programas. El procedimiento para vincular e incrustar objetos es idéntico. La diferencia estriba en que el objeto incrustado reside en la aplicación cliente. El objeto vinculado, por su parte, contiene una representación gráfica e información del objeto que identifica el fichero original y la aplicación cliente.

On-Line. En línea. Conectado directamente al sistema y en disposición de funcionar con él.

OSI. *Open Systems Interconnection.* Interconexión de Sistemas Abiertos. Estándar ISO para comunicaciones a nivel mundial que define una estructura con el fin de implementar protocolos en 7 estratos o capas. El control se transfiere de un estrato al siguiente comenzando en el estrato de aplicación en una estación, llegando hasta el estrato inferior, por el canal hasta la próxima estación y subiendo nuevamente la jerarquía. Las 7 capas o estratos son: Físico, Enlace de datos, Red, Transporte, Sesión, Presentación y Aplicación. El OSI requiere una enorme cooperación para que sea un estándar universal como el sistema telefónico.

Overhead. Sobrecarga.

Overlay. Superposición, sobreimpresión, recubrimiento o solapamiento.

P

PAD. *Packet Assembler-Disassembler*. Ensamblador-Desensamblador de paquetes. Equipo que permite, mediante el empaquetamiento y desempaquetamiento de datos, la conexión de terminales que no están pensados para la conmutación de paquetes (p.e. terminales start-stop) a redes de conmutación de paquetes.

Palabras vacías. Términos con valor semántico nulo cuya aparición continua en los campos de descripción de una base de datos textual hace que carezcan de valor como elemento de búsqueda. Los sistemas basados en bases de datos textuales permiten definir listas de estas palabras de tal forma que se ignoran en la cadena de búsqueda si aparecen en la pregunta documental. Estas listas incluyen preposiciones, adverbios, conjunciones y palabras que en los documentos cargados en la base de datos aparecen tantas veces que pierden todo valor significativo (por ejemplo, la palabra "documento" en esta guía).

Paquete. Secuencia de dígitos binarios, incluyendo datos y señales de control, que se transmite y conmuta como un todo.

Password. Contraseña. Palabra clave que identifica al usuario para proteger y definir el acceso a un equipo y por la que se identifica al usuario.

PBX. *Private Automatic Branch Exchanges*. Centralita privada automática, con conexión a la red pública.

PC. *Personal Computer*. Ordenador Personal. Ordenador generalmente monousuario y monotarea, que utiliza como CPU un microprocesador. Tradicionalmente asociado a los ordenadores de uso personal o doméstico.

PCI. *Peripheral Component Interconnect*. Bus de 32 bits de longitud de palabra de datos para los ordenadores personales.

PCM. *Pulse Code Modulation.* Método para transformar una señal analógica en un valor digital. Uno o más canales se mezclan para formar un sólo canal.

PCMCIA. *Personal Computer Memory Card Industry Association.* Organización que define los estándares de tarjetas de memoria. || ***Personal Computer Memory Card International.*** Bus de 32 bits de longitud de palabra de datos para ordenadores personales.

PDAU. *Physical Delivery Access Unit.* Unidad de Acceso de entrega física.

PDS. *Processor Direct Slot.* Ranura de expansión para elementos físicos con grandes necesidades de comunicación con la unidad central de proceso en los ordenadores personales Macintosh.

Perfil. Conjunto de características que definen el comportamiento de un determinado grupo de individuos. Incluye tanto las variables influyentes, como su importancia relativa.

Periférico. Dispositivo externo al ordenador que permite la comunicación entre la unidad central de proceso y el exterior.

Período. Distancia entre dos picos consecutivos en la onda. Se mide en segundos e indica el tiempo que tarda la onda en realizar un ciclo.

Pipe-line. Proceso en cadena. Ejecución solapada de instrucciones. Sistema para aumentar la velocidad de proceso en ordenadores mediante segmentación de las instrucciones y su tratamiento en paralelo por áreas especializadas para este proceso.

Pista. Tira del soporte de almacenamiento que gira delante de la cabeza de lectura-escritura.

Pitch. Número de caracteres por pulgada.

Pixel. *Picture element.* Elemento de imagen, elemento gráfico, punto. Unidad elemental utilizada en la representación de imágenes digitalizadas. Uno de los

elementos de una matriz que contiene información gráfica. Guarda datos que representan el brillo y, en su caso, el color de una pequeña región de la imagen.

Polarización. Modificación de las propiedades magnéticas de un material.

Política de seguridad. Conjunto de principios y reglas, propias del organismo, que declaran cómo se especificará y gestionará la protección de los activos de información de una manera consistente y segura.

Portabilidad. La posibilidad de mover componentes del equipo lógico de una aplicación de un sistema a otro. La perfecta portabilidad permitirá hacerlo sin tener que modificar los componentes.

Portadora. Frecuencia portadora. Señal con una determinada frecuencia utilizada en transmisión como soporte para transmitir información.

Portátil. Ordenador personal de reducidas dimensiones fácil de transportar.

Procedimientos Operativos de Seguridad (POS). Los Procedimientos Operativos de Seguridad describen detalladamente cómo se instaura la política de seguridad de los sistemas de información.

Procesador. Dispositivo compuesto por uno o varios microprocesadores, que procesa los datos conforme a un programa almacenado en memoria.

Proceso. Unidad ejecutable elemental que es manejada por el sistema operativo en su función de asignarle tiempo de UCP. || En *workflow*, conjunto de tareas.

Proceso cooperativo. Proceso por el cual una única aplicación se reparte entre dos o más plataformas de *hardware*. Muy a menudo se utiliza el término para reflejar una relación muy rígida entre las partes de la aplicación.

Proceso de jerarquía analítica. Método para ayudar en los procesos de toma de decisiones a través de valores cuantitativos.

Proceso distribuido. Modelo de aplicación en la que las funciones y los datos pueden estar distribuidos en múltiples recursos de un sistema conectado a una RAL o WAN.

Proceso interactivo. Proceso en el que un programa o sistema alternativamente acepta entradas y envía respuestas. Un sistema interactivo es conversacional, es decir, entre el usuario y el sistema existe un diálogo continuo.

Proceso *peer-to-peer*. Forma de proceso distribuido en el que las partes distribuidas de una aplicación pueden, tanto realizar solicitudes como prestar servicios, típicamente en una estructura conversacional, al contrario del modelo cliente/servidor, en que una parte hace peticiones y otra parte las realiza.

Programa. Conjunto de instrucciones escritas en un lenguaje específico que un ordenador sigue para realizar una tarea concreta.

Programa de asignación de riesgo. Cuestionario destinado a directivos para que evalúen la situación de seguridad de su organización.

Programas de Seguridad. Estudios técnicos utilizados para apoyar los planes de seguridad: programa de clasificación de datos, programa de asignación de riesgos.

Protocolo. Conjunto formal de convenciones que gobiernan el formato y control de datos. Conjunto de procedimientos o reglas para establecer y controlar transmisiones desde un dispositivo o proceso fuente a un dispositivo o proceso objeto.

Protocolo de comunicaciones. Reglas preestablecidas para efectuar la conexión electrónica entre dos sistemas de comunicación. Puede haber diferentes tipos, que establecen desde las normas para las tensiones eléctricas en los extremos de los contactos metálicos hasta reglas lógicas de alto nivel, como la organización de los datos a transmitir, su modo de identificación, codificación, etc. Conjunto de reglas y convenios que posibilitan la transmisión de información a través de una red de

telecomunicaciones. Conjunto de reglas semánticas y sintácticas que rigen el comportamiento de las unidades funcionales en las comunicaciones.

Protocolo Internet. Véase IP.

Protocolos de pruebas. Conjunto de valores de prueba, condiciones y normas para efectuar las pruebas de un programa.

Prototipo. Modelo operacional de prueba indicado para la evaluación de las especificaciones de un sistema de información, o para un mejor entendimiento de cómo los requerimientos son plasmados en la aplicación desarrollada.

Pseudocódigo. Forma del lenguaje natural que permite representar un algoritmo de un proceso de bajo nivel. Es una de las técnicas empleadas para completar las especificaciones en los diagramas de flujo de datos.

Prueba. Comprobación de cada uno de los módulos construidos en la fase de desarrollo e integración de los módulos en una única estructura de programa, que luego se prueba como un todo para garantizar que se comporta de la forma que ha sido diseñado.

Puerto. *Port.* Conector de la placa base para instalar elementos externos.

Puerto paralelo. *Paralell port.* Puerto que transmite la información como un conjunto de señales simultáneas en el tiempo.

Puerto serie. *Serial port.* Puerto que transmite la información como un conjunto de señales secuenciales en el tiempo.

Pulsación. Es la acción de presionar una de las teclas de un teclado perteneciente a un equipo informático.

Puntero. *Pointer.* Cursor. Símbolo en pantalla utilizado para identificar las secciones del menú o la posición actual en la pantalla. Se mueve mediante un ratón u otro dispositivo de tipo puntero. || En gestión o administración de BD, dirección incluida dentro de los datos que especifica la ubicación de los datos en otro registro

o archivo. || En programación, variable que se utiliza como una referencia al elemento actual en una tabla o algún otro objeto, como la fila o columna actual en pantalla.

Punto de memoria. Cada espacio de memoria que almacena un bit.

Puntos de Control. Momentos críticos dentro del ciclo de vida de los datos.

R

Radiofrecuencia. Alta frecuencia por encima del espectro audible a partir de los 22 KHz.

RAL (LAN). Red de Area Local (*Local Area Network*). Conexión física entre equipos (estaciones, servidores, ordenadores) y periféricos (impresoras, trazadores, *gateways*, etc.) para la transmisión de la información de bit en serie con la finalidad de compartir recursos con tiempos de acceso muy breves.

RAM. *Random Access Memory*. Memoria de Acceso Aleatorio; memoria de acceso directo; memoria viva. Memoria volátil de escritura y lectura, habitualmente utilizada como almacén temporal de datos.

Ranura de expansión. Zócalos conectados en la placa base del ordenador en los cuales se insertan las tarjetas de expansión.

RDN. *Relative Distinguished Name*. Nombre Diferenciador Relativo.

RDSI (ISDN). Red Digital de Servicios Integrados (*Integrated Services Digital Network*). Red que evoluciona a partir de la redelefónica; permite la conectividad digital de usuario a usuario, porporcionando servicios telefónicos y no-telefónicos.

Recuperación. Su objetivo es proteger a la BD contra fallos (lógicos o físicos) que destruyan su contenido parcial o totalmente. Los SGBDs suelen incluir los llamados 'ficheros log' en los que se almacenan todos los cambios antes de almacenarlos en la

BD, así como marcas de comienzo y final de transacción. A partir de ellos, el SGBD puede decidir después de un fallo, si una transacción estaba terminada o no y, por tanto, si hay que mantenerla o deshacerla.

Red semántica. Formalismo de representación del conocimiento en la que éste viene representado por nodos y las relaciones por arcos entre los nodos.

Red neuronal artificial. Son abstracciones más o menos complejas que tratan de emular el funcionamiento de las redes neuronales del cerebro humano. La mayoría de las veces son modelos teóricos que se plasman en programas de ordenador y unas pocas modelos sobre silicio para aprovechar la velocidad de proceso paralelo de estas arquitecturas.

Redundancia. Repetición de los mismos datos en varios lugares.

Redundancia controlada. En ocasiones, es necesario introducir voluntariamente redundancia en la BD por consideraciones de rendimiento. En estos casos los administradores del sistema repiten conscientemente algunos datos y, a la vez, preparan al sistema para mantener automáticamente las distintas copias y que no se pierda la integridad.

Referencias Bibliográficas. Conjunto de informaciones referidas a un documento, almacenable de forma legible por máquina y que contiene una descripción bibliográfica del documento que permite identificarlo y localizarlo de forma precisa y sin ambigüedades. Incluye también la información que constituye la parte temática y/o analítica del documento.

Registro. Grupo de elementos de datos relacionados entre sí que son tratados como una sola unidad. Soporte interno (informático) de la estructura de la información a grabar. Su diseño responde a los datos contenidos en la información que se desea grabar.

Reglas de producción. Formalismo lógico de representación del conocimiento de la forma "SI Premisa ENTONCES Conclusión".

Reingeniería de negocio. BPR, *Business Processing Reengineering*. Técnica que formalmente se define como la revisión fundamental y rediseño radical de los procesos de negocio con el fin de alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas de rendimiento, tales como costes, calidad, servicio y rapidez.

Reingeniería. Es la modificación de los componentes de una aplicación sin cambiar sus funcionalidades, por ejemplo la mejora de la codificación de un programa. A veces también se emplea este término para referirse conjuntamente a la ingeniería directa e inversa.

Relación. Matemáticamente, una relación es un subconjunto del producto cartesiano de n dominios no necesariamente distintos. La teoría matemática de las relaciones, adaptada y modificada, fue la base del modelo relacional de bases de datos.

Reloj. Dispositivo generador de señales periódicas que se utiliza para sincronizar las operaciones de la unidad central de proceso.

Rellamada. Mecanismo evolucionado utilizado en sistemas de control de acceso. Su diseño tiene como objetivo asegurar que una comunicación se está produciendo entre usuarios autorizados. Para ello, el dispositivo receptor de la llamada, que puede ser el ordenador central u otro usuario, realiza una rellamada (*callback*) a un número de teléfono previamente establecido o requiere la introducción por sorpresa de una segunda palabra clave o número de usuario. De esta forma se evitan muchas entradas falsas al sistema originadas por intrusos que simularon la pantalla de entrada al sistema para que el usuario teclease su palabra clave y capturarla. Ahora no pueden capturar la segunda palabra clave porque el tipo de mensaje de rellamada puede ser variable o no estar definido unívocamente.

Repetidor. Equipos que amplifican, regeneran y sincronizan la señal en un segmento de una RAL para pasar a otro segmento de la misma RAL.

Repositorio. Base de datos central en herramientas de ayuda al desarrollo. El repositorio amplía el concepto de diccionario de datos para incluir toda la información que se va generando a lo largo del ciclo de vida del sistema, como por ejemplo: componentes de análisis y diseño (diagramas de flujo de datos, diagramas entidad-relación, esquemas de bases de datos, diseños de pantallas, etc.), estructuras de programas, algoritmos, etc. En algunas referencias se le denomina Diccionario de recursos de información.

Requisitos. En el desarrollo de sistemas, objetivos esenciales que el sistema, o conjunto de sistemas, debe cumplir.

Resolución espacial. Es el número de píxeles que representa la imagen original.

Resolución. Cantidad de información gráfica que puede aparecer en una representación visual. Por regla general, la resolución de un dispositivo de representación en pantalla se indica por el número de líneas que pueden distinguirse visualmente. También se define la resolución de un sistema informático de gráficos por el número de líneas que se pueden representar en pantalla, o, de forma alternativa, por el número de puntos o píxeles (elementos de imagen) que pueden representarse en dirección vertical y horizontal.

Restricción. Tipos de predicados en la matriz de accesos: pueden ser funcionales, de contenido o de historial.

Resumen. Representación abreviada y precisa del contenido de un documento sin interpretación crítica y sin distinción del autor del análisis.

Retardo de grupo. Es la velocidad de cambio de fase respecto a la frecuencia.

Reutilización. Característica de una programación eficiente que hace que cada determinada función sólo se escriba una vez.

Revamping. Técnica mediante la cual se "maquilla" una aplicación existente en modo carácter, mediante una interfaz gráfica de usuario sobre PC.

Reversibilidad. Cláusula de un contrato de *outsourcing* que regula la posibilidad de recuperación del equipo físico y lógico e incluso del personal, una vez finalizado el servicio de *outsourcing*.

RGB. Red, Green & Blue. Método codificador estándar para imágenes a color en sistemas de representación digital, con ocho bits de información para cada una nivel de rojo, verde y azul -esto es, 8 ó 256 niveles separados para cada de las tres señales primarias- RGB proporciona 16.777.216 colores en total.

Riesgo asumido. Riesgo identificado para el que no se toman contramedidas.

RINET. Red de seguros y reaseguros.

RISC. Reduced Instruction Set Computer. Arquitectura de ordenadores basada en un juego reducido de instrucciones sencillas.

RLE. Run-Length Encoding. Formato gráfico, particularmente apropiado para dibujos animados, que codifica el color del primer píxel en una línea y luego registra la longitud (en píxeles) para lo cual este color ocurre, hasta que otro color aparece.

ROM. Read Only Memory. Memoria permanente sólo de lectura. Memoria sólo accesible para la lectura de su contenido, no para su modificación.

Router. Enrutador, encaminador de paquetes hacia su destino por la ruta óptima.

RPC. Remote Procedure Call. Llamada de Procedimiento Remoto. Modelo de comunicación mediante el cual las funciones hacen solicitudes en forma de llamadas a procedimientos distribuidos en la red. La ubicación de los procedimientos es transparente a la aplicación solicitante.

Rpm. Revoluciones Por Minuto. Unidad de medida de velocidad angular.

RTBC. Red Telefónica Básica Conmutada.

RTC. Red Telefónica Conmutada. Se refiere a las comunicaciones que emplean el teléfono, con acceso por medio de llamada, normalmente utilizadas para comunicaciones de voz.

Ruido. En términos documentales, la obtención de información no requerida junto con la deseada al hacer una pregunta documental a un SGBDD.

Runtime. Es un módulo que, para aplicaciones desarrolladas con determinadas herramientas, es necesario que acompañe a cada instalación de la aplicación para su funcionamiento. En ocasiones es preciso comprar una licencia por cada instalación o conjunto de instalaciones.

S

SAS. *Single Attachment Stations.* Estación de Acceso Simple.

Saturación. Intensidad o cantidad de color. Los colores saturados tienen una apariencia sobre la página más densa y pura.

SCSI. *Small Computer System Interface.* Norma aprobada por el ANSI en 1986 que permite conectar hasta siete dispositivos en cadena.

Sector. Unidad de información que es transferida en un acceso a disco.

Segmento. Conjunto de individuos que se ajustan a la definición de un perfil determinado.

Semántica. Significado. Si existen dos datos empleado y sueldo, son informaciones semánticas reglas como: 'No hay empleados con sueldo menor de ...', 'No puede existir un sueldo sin un empleado asociado', etc. En contraposición a sintaxis, no son reglas de forma, sino de contenido.

Semidúplex. Circuito o canal que puede transmitir la información alternativamente (no simultáneamente) en ambas direcciones.

Señalización. Es el intercambio de información o mensajes dentro de una red de telecomunicación para controlar, establecer, conmutar, encaminar, supervisar y gestionar sus comunicaciones.

Servicio de almacenamiento de ficheros. Utilidad que proporciona un sistema de almacenamiento de ficheros para la gestión y el tratamiento de los mismos. Por ej: el comando "salvar" es un servicio que graba los últimos cambios efectuados.

Servicios de valor añadido. *Value added services (SVAs)*. Prestaciones ofrecidas al usuario que van más allá del mero transporte y conmutación de la información, que se apoyan sobre las redes públicas o privadas: adaptaciones de velocidad, realización del tratamiento de la información (funciones de las capas 4-7 del modelo OSI), conversión de protocolos, almacenamiento y procesado de la información, etc.

Servidor. Ordenador que ofrece sus prestaciones a varios ordenadores clientes conectados a una red.

Sesión. En la arquitectura de red, conjunto de actividades que tienen lugar durante el establecimiento, mantenimiento y liberalización de una conexión, con vistas a permitir una comunicación de datos entre unidades funcionales.

SGBD. Sistema de Gestión de Bases de Datos. Conjunto de programas que permite crear una base de datos, manipular la información que contiene y realizar todas las tareas de administración necesarias para mantenerla operativa.

SGBDD. Sistema de Gestión de Bases de Datos Documentales.

Shareware. *Software* distribuido sobre una base de ensayo a través de BBS, servicios en línea, distribuidores de pedidos por correo y grupos de usuarios. Si se utiliza en forma regular, debe registrarse y pagarse por éste. Se requieren licencias de pago para distribución comercial.

Silencio. En términos documentales, la no obtención de la información requerida al hacer una pregunta documental a un SGBDD.

SILICE. Sistema de Información para la Licitación y Contratación Electrónica.

SIMM. *Single In-line Memory Module.* Módulo de memoria utilizado para ampliar la memoria RAM del ordenador.

Sinónimos. En sistemas documentales, sinónimos son aquellas palabras que pueden ser usadas indistintamente para buscar un mismo término en una base de datos textual.

Sistema distribuido. Sistema informático en el que existen diferentes lugares en los que se realiza proceso de programas o datos, pero que cooperan o se comunican para lograr un objetivo común. Se contraponen a los sistemas centralizados, donde el proceso se realiza en un único lugar.

Sistema gráfico. Conjunto formado por el monitor y la tarjeta gráfica que permiten reproducir la información contenida en el ordenador en la pantalla.

Sistema de información. SI. Conjunto de elementos físicos, lógicos, de comunicación, datos y personal que, interrelacionados, permiten el almacenamiento, transmisión y proceso de la información.

Sistema Experto. Programa o programas de ordenador capaces de actuar como un experto humano en un dominio específico y que incorporan el conocimiento y la experiencia humanos.

Sistema de vídeo. Conjunto de monitor y tarjeta de vídeo que permiten reproducir la información contenida en el ordenador en la pantalla.

Sistema operativo. Conjunto de programas responsable de la explotación del ordenador, mejorar su nivel de rendimiento y gestionar los recursos del mismo. Conjunto de programas que gestionan y distribuyen los recursos del ordenador.

Sistema abierto. Conjunto de equipo físico (*hardware*) y/o equipo lógico (*software*) destinado a cualquier propósito que está basado en las normas de la organización OSI para sistemas abiertos. Se caracterizan por mantener públicos los diseños y las especificaciones de todos sus componentes, de forma que sea posible la comunicación por parte de otros usuarios sin mas barreras que los requisitos de seguridad y, por parte de los fabricantes, sea posible el diseño de sistemas que se puedan acoplar y/o comunicar con ellos.

Sistemas basados en el conocimiento. *Knowledge Based System* (KBS). Programa de ordenador que utiliza el conocimiento y un sistema de inferencia para resolver problemas difíciles, siendo capaces de actuar como un experto en un dominio específico.

SMDS. *Switched Multimegabit Data Services*. Servicios de datos conmutados a multimegabits. Conmutación de datos entre RAL mediante MAN.

SMT. *Station Management*. Gestión de Estaciones.

SNA. *System Network Architecture*. Arquitectura de Red para Sistemas IBM.

SNI. *Subscriber Network Interface*. Interfaz de Red de Abonado.

SNMP. *Simple Network Management Protocol*. Es el protocolo de gestión de red más utilizado por las RALs basadas en TCP/IP para recoger datos de la actividad de la red.

SOM. *System Object Model*. Sistema de Modelado de Objetos. Especificaciones para configuración de bibliotecas de clases.

STP. *Shielded Twisted Pair*. Par trenzado apantallado. Cable de pares trenzados y apantallados, en el que cada par gira longitudinalmente sobre si mismo estando recubierto por una pantalla metálica, y a su vez tiene una pantalla exterior que incluye todos los pares.

T

TCP/IP. *Transmission Control Protocol/Internet Protocol.* Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo Interredes. Protocolo para el control de la transmisión orientado a la conexión (*connection-oriented*) TCP, establecido sobre el protocolo internet (IP). Su amplia extensión permite reconocerla como una norma de facto aunque no es una norma internacional. Mientras que TCP es un protocolo de transporte (nivel cuatro de OSI), el IP es un protocolo de red. Son un conjunto de normas (nivel tres de OSI) para RALs definidas en Estados Unidos para los organismos de defensa para la DARPA (*Defense Advanced Research Projects Agency*), donde está definida la forma en que deben comunicarse los ordenadores, las redes entre sí y el encaminamiento del tráfico de la red.

Teleproceso. Procesado de información remota a través de sistemas de telecomunicaciones.

TeraByte. TB. Unidad de medida que equivale a 1.024 GB.

Terminal. *Front-end.* Dispositivo que permite una interfaz con un ordenador, pero que no contiene capacidad de proceso.

Testigo. Trama especial que circula por la red y se transfiere desde una estación a la siguiente.

Tiempo de respuesta. Por regla general, tiempo transcurrido entre la acción realizada por el usuario de un sistema informático y la recepción de alguna clase de respuesta o realimentación del sistema. || Ante una avería, tiempo que transcurre desde la comunicación de la incidencia hasta el mantenedor se pone en disposición de resolverla.

Tiempo de acceso. Suma de los tiempos que tarda en posicionarse el brazo de la cabeza de lectura-escritura de un disco en la pista deseada (**tiempo de búsqueda**)

más el tiempo que tarda la información de la pista en pasar delante de la cabeza de lectura-escritura (**tiempo de latencia**).

Tiempo de búsqueda. Tiempo que tarda en posicionarse el brazo de la cabeza de lectura-escritura de un disco en la pista deseada.

Tiempo de latencia. Tiempo que tarda la información de la pista en pasar delante de la cabeza de lectura-escritura de un disco.

Tiempo máximo de parada de revisión. Período máximo que pueden durar paradas de revisión incluidas en el mantenimiento preventivo.

Tiempo mínimo garantizado de disponibilidad por período T (TGD). Tiempo que se garantiza que el equipo estará plenamente operativo en el período T. Deberá ser superior al período T menos la suma de todos los tiempos de resolución en que hayan incurrido los equipos en el período T; en caso contrario habrá penalización, cuyo cálculo debe especificarse en el contrato.

Timbre. Sonido único y característico o contenido en armónicos de un sonido que las intensidades relativas de los armónicos dan a cada onda. El timbre es lo que hace sonar a un piano como un piano y a un violín como un violín, aunque los dos emitan un sonido de igual intensidad y tono.

Tinte. Característica del color que define su degradación. Esta característica está determinada por la longitud de onda de la señal de luz.

Token Bus. Protocolo para transmisión de datos en una red de área local, utilizando una estructura en anillo. Define los niveles físico y de enlace del modelo OSI. La especificación de este protocolo se recoge en la norma IEEE 802.4 del IEEE y en la norma 8802.4 de la ISO.

Token Ring. Protocolo para transmisión de datos en una red de área local, utilizando una estructura en bus. Define los niveles físico y de enlace del modelo

OSI. La especificación de este protocolo se recoge en la norma IEEE 802.5 del IEEE y en la norma 8802.5 del ISO.

Transacción. *Transaction.* Cada una de las operaciones agrupadas que deben realizarse todas juntas o no realizarse en absoluto. Cada uno de los cambios en una base de datos que deben realizarse al mismo tiempo o no realizarse en absoluto. || Operación o tarea completa individual dentro de un proceso interactivo o de dialogo con el ordenador. Comienza con una entrada de datos y termina con una respuesta del ordenador.

Transceptor. *Transceiver.* Equipo conectado a la red que efectúa funciones de emisor y receptor.

Transferencia de personal. Contratación, por parte de la empresa de *outsourcing*, del personal de la organización contratante que se dedicaba a servicios informáticos.

U

UAL. Unidad Aritmético-Lógica. Parte de la unidad central de proceso donde se realizan las operaciones aritméticas y lógicas.

UC. Unidad de Control. Parte de la unidad central de proceso que se encarga del gobierno de las restantes unidades.

UCP. Unidad Central de Proceso. Véase CPU.

Unidad de entrada-salida. Elemento responsable de comunicar a la estación de trabajo con los periféricos exteriores.

Unidad de datos de usuario. Conjunto de datos parte de un fichero virtual que está asociada con un nodo del árbol de nodos que modela ese fichero virtual.

Unidad Funcional. Entidad de soporte lógico o físico, o ambos capaz de realizar una función concreta. || Clasificación de los servicios FTAM por su propósito de bajo nivel (lectura, escritura, selección de fichero, etc.).

Unidad de datos de acceso a fichero. Conjunto formado por: Un nodo (del árbol de nodos de un fichero virtual), la unidad de datos de usuario que tenga asignada, y todos los nodos subordinados junto con sus unidades de datos correspondientes.

UTP. *Unshielded Twisted Pair.* Par trenzado no apantallado.

V

Velocidad de transferencia. Velocidad a la que se transmiten los registros desde una unidad de almacenamiento al sistema de proceso.

Velocidad de avance. Velocidad a la que pasa la cinta magnética delante de la cabeza de lectura-escritura.

Velocidad de rebobinado. Velocidad a la que es enrollada la cinta sobre las bobinas que le dan soporte.

Vía remota. Forma de prestación de un servicio consistente en efectuar tareas relativas a la gestión de SI de una organización (operación, mantenimiento, etc.) desde fuera de sus instalaciones (a distancia) y utilizando algún medio de transmisión (red de comunicaciones).

Videoconferencia. Servicio que permite comunicarse a distancia a grupos de conferenciantes a través de sistemas audiovisuales de comunicación.

VideoDisco. Soporte analógico más difundido para aplicaciones multimedia. El disco gira a 1500 rpm mientras un rayo láser de baja densidad es reflejado por la superficie del mismo. Cada videodisco contiene un conjunto de imágenes individuales numeradas e indexadas.

Videotelefonía. Servicio telefónico que combina las imágenes en movimiento con el servicio telefónico.

Videotex. Sistema de comunicación de texto e imagen en modo interactivo que permite el acceso a bases de datos siguiendo un protocolo estándar definido por el CEPT.

Volatilidad. Tasa de cambio. Una aplicación es más volátil cuanto más frecuentemente se añaden, borran o modifican programas; un fichero, cuanto más frecuentemente se añaden, borran o modifican sus registros.

VPN. *Virtual Private Network.* Red Privada Virtual.

W

WAN. *Wide Area Network.* Red de área extensa.

Karina de Lourdes Carrillo Punina
César Augusto Granizo López

“ Análisis de los diferentes medios de transmisión de datos existentes, para los predios de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, utilizando una Red Metropolitana (MAN).”

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- REDES DE ORDENADORES

Andrew S. Tanenbaum

3ra Edición

Prentice-Hall (1996)

- REDES GLOBALES DE INFORMACION CON INTERNET Y TCP/IP

Douglas E. Comer

Prentice-Hall (1995)

- LOCAL AND METROPOLITAN AREA NETWORKS

William Stallings

Macmillan Publishing Company (1996)

- REDES DE COMPUTADORAS

Protocolos, Normas e Interfases

Uyless Black

Macrobot ra-ma (1990)

Karina de Lourdes Carrillo Punina
César Augusto Granizo López

“ Análisis de los diferentes medios de transmisión de datos existentes, para los predios de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, utilizando una Red Metropolitana (MAN).”

- **COMUNICACIONES Y REDES DE PROCESAMIENTO DE DATOS**

Néstor González Sainz

Mc Graw-Hill (1991)

- **INFORMATION NETWORKS Planning and Design**

David Etheridge, Errol Simon

Prentice Hall (1992)

- **COMMUNICATIONS WIRING AND INTERCONNECTION**

Fred J. McClimans

Mc Graw-Hill (1992)

SITIOS WEB

- <http://www.pegasosoft.com/>
- <http://www.infosistemas.com.mx/>
- <http://www.digitalcentury.com/>
- <http://www.yahoo.com/>
- <http://www.gemnet.com/>
- <http://www.vocaltec.com/>
- <http://www.architectsoftheweb.com/>

Karina de Lourdes Carrillo Punina
César Augusto Granizo López

“ Análisis de los diferentes medios de transmisión de datos existentes, para los predios de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, utilizando una Red Metropolitana (MAN).”

- <http://www.euitt.upm.es>
- <http://usuarios.tripod.es/>
- <http://www.ts.es/>
- <http://ccdis.dis.ulpgc.es/>
- <http://www.forthnet.gr/forthnet/>
- <http://www.columbia.edu/>
- <http://itel.mit.edu/>
- <http://memex.org/>
- <http://dsi.cem.itesm.mx/>
- <http://www.inei.gob.pe/>
- <http://www.realcall.net/>
- <http://www.cables.com/>