

41126  
56



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
CAMPUS ARAGON**

**MODERNIZACION DE LA RED VOZ Y DATOS DE LA  
SECRETARIA DE ECONOMIA  
(TORRE EJECUTIVA ALFONSO REYES)**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
P R E S E N T A N:  
ALFONSO HERNANDEZ PEREZ  
VENANCIO EDUARDO MELO LEDESMA**

**ASESOR: ING. RAUL BARRON VERA**

**MEXICO**

**2003**

1

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

# INDICE

Pág.

## JUSTIFICACION

## INTRODUCCION

## CAPITULO 1: CONCEPTOS GENERALES

1.1 INTRODUCCIÓN A LAS REDES	1
1.2 TOPOLOGÍA DE REDES	2
1.2.1 TIPO DE TOPOLOGIAS	2
1.2.1.1 TOPOLOGÍA DE ESTRELLA	3
1.2.1.2 TOPOLOGIA DE BUS	3
1.2.1.3 TOPOLOGÍA DE ANILLO	4
1.3 CLASIFICACIÓN DE REDES	5
1.3.1 LAN	5
1.3.2 MAN	6
1.3.3 WAN	6
1.4 INTRODUCCIÓN TCP/IP	6
1.4.1 FAMILIA DE PROTOCOLOS TCP/IP	7
1.4.2 CAPAS DE TCP/IP	8
1.4.3 RELACION ENTRE EL MODELO OSI Y TCP/IP	9
1.5 DIRECCIONES MAC	9
1.5.1 DESCRIPCIÓN	9
1.6 UNIDAD MÁXIMA DE TRANSFERENCIA (MTU)	10
1.6.1 CARACTERÍSTICAS DE LA MTU	10
1.7 DESCRIPCIÓN DEL PROTOCOLO IP	11
1.7.1 CARACTERÍSTICAS DEL PROTOCOLO IP	11
1.7.2 ENCABEZADO DE IP	12
1.7.3 DESCRIPCIÓN DE LOS CAMPOS	12
1.7.4 DIRECCIONES IP	13
1.7.5 FORMATO DE DIRECCIÓN IP	14
1.8 TIPOS DE DIRECCIONES IP	15
1.8.1 DIRECCION CLASE A	15
1.8.2 DIRECCIÓN CLASE B	16
1.8.3 DIRECCION CLASE C	17
1.8.4 DIRECCION CLASE D	17
1.8.5 DIRECCION CLASE E	17
1.9 SUBREDES	18
1.10 COMPONENTES DE UNA SUBRED	19
1.10.1 MASCARA DE SUBRED	19

2

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **CAPITULO 2: CONVERGENCIA DE LAS TECNOLOGÍAS INFORMATICAS**

<b>2.1 PRINCIPIOS DE CONVERGENCIA</b>	<b>22</b>
<b>2.2 VÍAS DE COMUNICACIÓN</b>	<b>25</b>
<b>2.3 DISTINTOS ENFOQUES</b>	<b>25</b>
<b>2.4 OPINION</b>	<b>26</b>
<b>2.5 REPERCUSIONES DEL PROCESO</b>	<b>28</b>
<b>2.6 REPERCUSIONES EN LOS MERCADOS</b>	<b>28</b>
<b>2.7 EN LOS SECTORES USUARIOS</b>	<b>29</b>
<b>2.8 REPERCUSIONES ECONOMICAS</b>	<b>31</b>
<b>2.9 OBSTACULOS</b>	<b>32</b>

## **CAPITULO 3: APLICACIÓN DE LA TECNOLOGIA INFORMATICA EN LA INDUSTRIA**

<b>3.1 LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN</b>	<b>39</b>
<b>3.2 LA INFORMACIÓN, UN ACTIVO INDUSTRIAL</b>	<b>41</b>
<b>3.3 UNA NUEVA TRANSFORMACIÓN INDUSTRIAL</b>	<b>42</b>
<b>3.4 SITUACIÓN DE MÉXICO EN LAS TI</b>	<b>48</b>
<b>3.5 ¿QUÉ ES e-MÉXICO?</b>	<b>49</b>
<b>3.6 PROMOCIÓN Y FOMENTO DE LAS TI NACIONALES</b>	<b>51</b>
<b>3.7 e-GOBIERNO</b>	<b>52</b>
<b>3.8 e-EDUCACIÓN</b>	<b>53</b>
<b>3.9 e-SALUD</b>	<b>54</b>
<b>3.10 e-ECONOMÍA</b>	<b>55</b>
<b>3.11 MODAS TECNOLÓGICAS</b>	<b>58</b>

## **CAPITULO 4: SITUACION ACTUAL DEL EDIFICIO "ALFONSO REYES"**

<b>4.1 OBJETIVOS DE LAS REDES</b>	<b>61</b>
<b>4.2 ¿POR QUÉ INVERTIR EN UNA RED?</b>	<b>62</b>
<b>4.3 CONDICIONES ACTUALES</b>	<b>63</b>
<b>4.3.1 PBX</b>	<b>63</b>
<b>4.3.2 SERVIDORES</b>	<b>64</b>
<b>4.3.3 RACK'S</b>	<b>66</b>
<b>4.3.4 RED FÍSICA</b>	<b>66</b>
<b>4.4 CABLEADO ESTRUCTURADO VS CABLE COAXIAL</b>	<b>67</b>
<b>4.4.1 COMPONENTES</b>	<b>68</b>

CON  
FALLA DE ORIGEN

3

## CAPITULO 5: PROPUESTA DE SOLUCION

<b>5.1 ASPECTOS FUNDAMENTALES ACERCA DE LAS REDES Y EL CABLEADO</b>	<b>75</b>
<b>5.2 UN CABLEADO ACTUAL Y FUTURO</b>	<b>76</b>
<b>5.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA A REALIZAR</b>	<b>76</b>
<b>5.4 ORIGEN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO</b>	<b>79</b>
<b>5.5 DEFINICIÓN</b>	<b>79</b>
5.5.1 ¿QUE ES EL CABLEADO ESTRUCTURADO?	79
<b>5.6 COMPONENTES</b>	<b>80</b>
5.6.1 AREA DE TRABAJO	81
5.6.2 CABLEADO HORIZONTAL	83
5.6.3 SUBSISTEMA DE CABLEADO HORIZONTAL	83
5.6.4 CUARTO DE TELECOMUNICACIONES	84
5.6.5 CABLEADO DE DISTRIBUCIÓN (BACKBONE)	84
5.6.6 CUARTO DE EQUIPOS	84
5.6.7 ENTRADA DE FACILIDADES	85
5.6.8 SUBSISTEMA DE ADMINISTRACIÓN	86
<b>5.7 CARACTERÍSTICAS</b>	<b>87</b>
<b>5.8 VENTAJAS</b>	<b>88</b>
<b>5.9 ESTANDARES</b>	<b>88</b>
<b>5.10 CANALIZACION</b>	<b>90</b>
<b>5.11 TUBERÍA</b>	<b>92</b>
5.11.1 TIPOS PERMITIDOS	92
<b>5.12 ACCESORIOS PARA TUBERÍA</b>	<b>93</b>
5.12.1 COPLES	93
5.12.2 CURVAS	93
5.12.3 CONTRATUERCA Y MONITOR	93
5.12.4 ABRAZADERA DE CHAROLA A TUBO (CONDUIT)	94
5.12.5 CAJAS DE REGISTRO DE LÁMINA GALVANIZADA	94
<b>5.13 DETALLES DE INSTALACIÓN (CABLEADO)</b>	<b>95</b>
5.13.1 SOPORTES	95
5.13.2 ACOMETIDAS A SALIDAS DE TELECOMUNICACIONES	96
5.13.3 PASO A TRAVÉS DE PAREDES Y SEPARACIONES	97
5.13.4 PUESTA A TIERRA	97
5.13.5 SEPARACIÓN DE CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	97
<b>5.14 ASPECTOS DE DISEÑO</b>	<b>97</b>
<b>5.15 ESCALERA PORTACABLES</b>	<b>99</b>
5.15.1 GENERAL	99
<b>5.16 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>99</b>
5.16.1 MATERIALES DE FABRICACION	99
5.16.2 LONGITUD DE TRAMOS RECTOS	99
5.16.3 ANCHO DE LA ESCALERA PORTACABLES	99
5.16.4 PERALTE	99
5.16.5 CAPACIDAD DE CARGA	100
5.16.6 BORDES LISOS	100

4

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

5.16.7 RIELES LATERALES	101
5.16.8 ACCESORIOS	101
<b>5.17 DETALLES DE INSTALACIÓN (ESCALERILLA)</b>	<b>101</b>
5.17.1 SOPORTES	101
5.17.2 CONECTOR PARA TRAMOS RECTOS	101
5.17.3 CONECTOR PARA ACCESORIOS	101
5.17.4 CUBIERTAS	102
5.17.5 PASO A TRAVÉS DE PAREDES Y SEPARACIONES	102
5.17.6 ACCESO ADECUADO	103
5.17.7 PUESTA A TIERRA.	103
5.17.8 INSTALACIÓN DE CABLES	103
<b>5.18 SISTEMA DE TIERRA DE LA RED DE TELECOMUNICACIONES</b>	<b>103</b>
<b>5.19 CONEXION A TIERRA DEL SISTEMA DE ALAMBRADO</b>	<b>104</b>
<b>5.20 CONEXIÓN A TIERRA DEL EQUIPO</b>	<b>104</b>
5.20.1 COMPONENTES	105
5.20.2 IDENTIFICADORES DEL SISTEMA DE TIERRA	108
5.20.3 ETIQUETAS DEL SISTEMA DE TIERRA	108
5.20.4 REGISTROS DE DATOS	108
5.20.5 REGISTRO DE DATOS DE BARRA PRINCIPAL DE TIERRA	110
5.20.5.1 INFORMACIÓN BÁSICA	110
5.20.5.2 VÍNCULOS BÁSICOS	110
5.20.6 REGISTROS DE DATOS DEL CONDUCTOR PRINCIPAL DEL SISTEMA DE TIERRA	110
5.20.6.1 INFORMACIÓN BÁSICA	110
5.20.6.2 VÍNCULOS BÁSICOS	111
5.20.7 REGISTROS DE DATOS DE BARRAS SECUNDARIAS	111
5.20.7.1 INFORMACIÓN BÁSICA	111
5.20.7.2 VÍNCULOS BÁSICOS	111
5.20.7.3 OTROS VÍNCULOS	111
5.20.8 REGISTROS DE DATOS DE CANALIZACIÓN PARA SISTEMA DE TIERRA DE TELECOMUNICACIONES	111
5.20.8.1 DIBUJOS	112
<b>5.21 ELECTRÓNICA DE LA RED DE DATOS: FUNDAMENTOS PARA SU ELECCIÓN</b>	<b>112</b>
5.21.1 HUBS	113
5.21.2 SWITCHES	113
5.21.3 ROUTERS	114
<b>5.22 ALGORITMOS DE RUTEAMIENTO</b>	<b>115</b>
<b>5.23 SOLUCION PROPUESTA DE EQUIPO ACTIVO</b>	<b>115</b>
<b>5.24 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS</b>	<b>120</b>
5.24.1 SWITCH CATALYST 5500 CISCO 72 PUERTOS ETHERNET	120
5.24.2 ROUTER CISCO 3600	121
5.24.3 TARJETAS DE RED	121
	122

5.24.4 FUENTE DE POTENCIA ININTERRUMPIDA PARA SERVIDOR (UPS)	123
5.24.5 SERVIDORES SIMÉTRICOS	124
5.24.6 SOFTWARE	124
5.25 ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO	126
5.26 COSTOS	129
5.27 BENEFICIOS	129
CONCLUSIONES	131
APENDICE A. TERMINOS TECNICOS	132
BIBLIOGRAFIA	148

6

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# AGRADECIMIENTOS

Mis más sinceros agradecimientos a todas las personas que brindaron su apoyo en el desarrollo de este proyecto, quienes con sus valiosos comentarios y observaciones enriquecieron al mismo. Gracias por sus palabras de aliento tan necesarias para sacar adelante cualquier tipo de empresa:

Ing. Ahedo

Ing. Estopier

Ing. Moreno

Ing. Melo



Alfonso

7

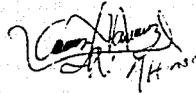
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# DEDICATORIAS

A mi madre por ser completamente incondicional,

A mi familia,

A mi querida Nadiaschön.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "M. Hansen". The signature is stylized and somewhat cursive, with a large initial "M" and a smaller "Hansen" written below it.

8

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# AGRADECIMIENTOS

A mis Maestros.

A mis Amigos Alejandro, Alfonso, David, Javier,  
Ricardo y Víctor.

A los Ingenieros Alejandro Ahedo, Francisco Moreno  
y David Estopier.

A todas esas personas que hicieron de mi carrera,  
un camino más facil.



Lolo

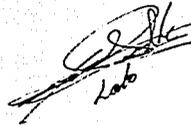
## DEDICATORIAS

A mi Padre, por apoyar mi futuro con días incansables de trabajo, esfuerzo y sacrificio.

A mi Madre, por ser la guía y vigilar mis pasos a lo largo de toda mi vida haciendo de aquel niño, un hombre de provecho.

A mis Hermanos, por cuidarme a mí, al más pequeño de la familia y torjarme confianza y carácter para enfrentar la vida.

A mi Esposa, por su compañía, ánimo y motivación.



Labo

10

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## JUSTIFICACION

Dado que las condiciones actuales en las que se encuentra operando la red de comunicaciones del inmueble: *Torre Ejecutiva Alfonso Reyes*, distan mucho de ser las mínimas requeridas para un correcto funcionamiento, actualmente existe un pobre desempeño en la transferencia de la información de los usuarios dentro de la misma.

Por lo tanto se han tomado en consideración las necesidades actuales así como las que un futuro pudieran presentarse, para implementar una red confiable la cual sea capaz de aprovechar al máximo tanto los recursos como los avances tecnológicos presentes y futuros; así como las aplicaciones que sean requeridas para un correcto flujo de la información: mensajería instantánea, servicios de correo electrónico, servicios de impresión, videoconferencia, imágenes de alta definición, Internet, etc.

Teniendo contemplado además el espacio suficiente para un posible crecimiento el cual estará determinado basándose en las demandas que la capacidad de la misma así lo requieran.

Por lo cual se tiene como objetivo dotar mediante este proyecto de una confiable y eficiente red de comunicaciones al inmueble antes mencionado.

De lo descrito previamente se desprende el actual trabajo denominado ***"Proyecto de modernización de la red de Voz y Datos de la Secretaría de Economía, Torre Ejecutiva Alfonso Reyes"***.

Las redes constituyen sistemas coherentes de interconexión entre dispositivos separados que permiten compartir información y recursos tales como servidores, estaciones de trabajo y periféricos.

Una red debidamente diseñada e implementada puede brindar la rapidez y confiabilidad de comunicación que resulta esencial para todo sistema eficiente. En la actualidad, resulta cada vez más complicado estimar la capacidad necesaria de la misma, debido a la naturaleza limitante e imprescindible de los requerimientos de ancho de banda asociado a las tecnologías actuales.

El tiempo deseable de vida útil contemplado para la misma debe de encontrarse en promedio alrededor de los veinte años, lapso durante el cual se instalaran diversas versiones de "hardware" y "software" de comunicaciones con los cuales debe existir compatibilidad para evitar perder eficiencia.

//

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# INTRODUCCIÓN

Durante el siglo XX, la tecnología clave ha sido la recolección, procesamiento y distribución de información. Entre otros desarrollos, se ha asistido a la instalación de redes telefónicas en todo el mundo, a la invención de la radio y la televisión, al nacimiento y crecimiento sin precedente de la industria de las computadoras, así como a la puesta en órbita de los satélites de comunicación. A medida que avanzamos hacia los últimos años de dicho siglo, se dio una rápida convergencia entre estas áreas, y por supuesto, las diferencias entre la captura, transporte, almacenamiento y procesamiento de información desaparecen con rapidez.

Organizaciones con centenares de oficinas dispersas en una amplia área geográfica esperan tener la posibilidad de examinar en forma habitual el estado actual de todas ellas, simplemente oprimiendo una tecla. A medida que crece la habilidad para recolectar, procesar y distribuir información, la demanda de sofisticados procesamientos de información crece todavía con velocidad.

La industria de las computadoras ha mostrado un progreso espectacular en muy corto tiempo. El viejo modelo de tener una sola computadora para satisfacer todas las necesidades de cálculo de una organización se está reemplazando con celeridad por otro que considera un número grande de computadoras separadas, pero interconectadas; que efectúan el mismo trabajo. Estos sistemas, se conocen con el nombre de redes.

En el pasado, lo común era que las computadoras operaran en forma aislada, mientras que hoy en día, la gran mayoría de las PC's que se utilizan en las oficinas forman parte de las Redes de Área Locales (LAN), que les permite trabajar juntas en forma productiva.

Las LAN pueden conectar las PC's hacia los servidores y periféricos, o brindar los enlaces entre transductores, cámaras, monitores y casi cualquier otro dispositivo electrónico. Cuando estos enlaces se llevan a cabo en base a las necesidades que se van presentando, las áreas de trabajo pueden muy pronto reflejar una decoración formada por cables de todo tipo, no identificados que convierten la búsqueda de fallas y el mantenimiento en algo prácticamente imposible.

El crecimiento descontrolado de las redes ha tenido lugar por varias razones. La más habitual es, simplemente, que los acontecimientos suceden de manera acelerada. Hay que tomar en cuenta que algunas realidades usuales, computación cliente/servidor, Intranet, la Web, Extranet, eran sólo conceptos hasta la última década, del siglo anterior.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Por todo esto, los requisitos de diseño en la empresa han cambiado en su totalidad. Estos cambios se han realizado en ambos extremos de la topología.

En la parte inferior, el uso de concentradores y conmutadores de acceso por parte de la segmentación ha aumentado enormemente el número de segmentos LAN y, por tanto, la cantidad de tráfico que pasa a través de la red troncal entre segmentos. En la parte superior se está estandarizando toda una nueva arquitectura de computación, con intranets basadas en Web que sustituyen los tradicionales sistemas de administración cliente/servidor, donde las Extranets están transformando sistemas tales como EDI (Intercambio electrónico de datos), y las VPN (redes privadas virtuales), sustituyendo a las redes de área ancha concentradas.

La realización de todos estos cambios es lo que ha provocado que nuevas aplicaciones de red hayan cambiado las características del tráfico. Por ejemplo, la videoconferencia ha tenido gran auge, aumentando la necesidad de optimizar la configuración para manejar la multidifusión, donde una misma copia de un mensaje se envía a un subconjunto de equipos destino.

El drástico crecimiento que se refleja en el uso de las computadoras ha centrado la atención en las redes y su cableado. En los lugares donde el teléfono constituía la única fuente de preocupación, ahora se encuentra con la necesidad de manejar los complejos y siempre cambiantes requerimientos que plantean los sistemas de computación e información.

Para las organizaciones que ya cuentan con sofisticados sistemas de computación, las cosas también están cambiando. El paso del "mainframe" y microcomputadoras tradicionales a los sistemas cliente/servidor implica la necesidad de reemplazar las redes propietarias por sistemas abiertos.

A principios de 1990, la industria de Telecomunicaciones reconoció la necesidad de establecer lineamientos para el cableado de voz y datos de edificios. Estos lineamientos proveen la dirección para efectuar instalaciones correctas de los nuevos productos para telecomunicaciones así como los detalles para realizar movimientos, adiciones y cambios en una instalación existente.

Los estándares son escritos y aprobados por comités formados por profesionales de la industria sobre la cual actúan dichos estándares. Estos comités tienen representantes de fabricantes, gobierno, universidades y consultores independientes, quienes poseen un interés especial en la forma en que los productos y servicios son ofrecidos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Los estándares pueden requerirse como referencia en los pedidos de compra, de cotización o en licitaciones. El uso de los estándares en estos documentos le permite al usuario proveer especificaciones detalladas sobre los productos requeridos sin delinear demasiados detalles.

El sistema de cableado o los medios son la base sobre la que se construyen estas redes. Se denomina infraestructura y es uno de los componentes más críticos. La infraestructura está formada por los componentes que típicamente presentan mayor dificultad para su instalación y que no se desean cambiar durante la vida útil de la red.

Históricamente, los medios de comunicación que permitían optimizar el mantenimiento de los equipos eran pensados tardíamente y sólo se instalaban luego que todos los componentes de red estaban ubicados. Dichos medios se elegían básicamente de acuerdo a la tecnología de red utilizada. Por otro lado, con esta tecnología el software y el hardware cambiaban una o dos veces por año; a su vez los medios de comunicación debían modificarse para adaptarse a la cambiante tecnología. Los costos que permitían los cambios en la infraestructura de los sistemas eran demasiado elevados. Así, los estándares fueron desarrollados para prevenir esta situación.

Hoy, dicha infraestructura se diseña e instala de acuerdo a los estándares, y las nuevas tecnologías se desarrollan con estos estándares en mente. Con un buen diseño para la comunicación, los costos e interrupciones se minimizan. En comparación con la corta vida de las tecnologías del hardware y el software, se espera que la infraestructura dure al menos 10 años lo que significaría anticiparse a las necesidades futuras y a las tecnologías. Esto provoca que muchos administradores TI (Tecnologías de la Información) sin formación realicen planes de red estratégicos razonados y bien planteados para sus empresas.

La tendencia durante los últimos años de los departamentos ha sido la de dividir la interconexión de redes en un grupo independiente llamado infraestructura. Esto se ha realizado porque la interconexión de redes se ha hecho demasiado grande y complicada como para dejarla en mano de un administrador. La interconexión de redes requiere dedicación completa y a su vez se esta convirtiendo rápidamente en una disciplina autónoma con sus propios métodos propios.

Una vez aclarado lo anterior damos paso a una breve descripción de cada uno de los capítulos que conforman este proyecto de tesis.

El capítulo 1 tiene una función básicamente introductoria ya que en él se precisan la mayoría de los conceptos teóricos necesarios para poder comprender en buena medida las redes de comunicaciones y todos los elementos de los cuales se componen.

En el capítulo 2 se hace una descripción de la tendencia actual que lleva la Tecnología de la Información, de cómo poco a poco dependemos más de ella haciéndonos más fácil la vida, pero también se describe la forma en que la tecnología está desplazando a la mano de obra humana, dejándonos una interrogante, ¿el avance tan rápido de la misma a largo plazo será ventaja ó desventaja?

El capítulo 3 básicamente es un análisis del uso de las Tecnologías de la Información (TI) por parte de la industria, y de cómo a su vez afecta directamente el desarrollo de la sociedad de nuestros tiempos, de igual modo hablamos de las TI aplicadas en nuestro país y su adecuación a nuestra idiosincrasia.

En el capítulo 4 se hace la descripción del estado en que se encuentra la actual red de comunicaciones en la "TEAR", poniendo de manifiesto que la modernización propuesta dentro de este proyecto es necesaria, dado que en la actualidad el contar con una eficiente red de comunicaciones nos provee de las herramientas óptimas para la transmisión de información.

Por último en el capítulo 5 abordamos de lleno la solución propuesta por nosotros para este caso en particular tomando en cuenta todos y cada uno de los estándares que actualmente rigen el campo de las Telecomunicaciones.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# CAPITULO 1

## CONCEPTOS GENERALES

### 1.1 INTRODUCCIÓN A LAS REDES

Una de las necesidades más importantes para el hombre ha sido la de comunicarse. Cuando aparecen las computadoras, el compartir recursos se hace necesario y con el fin de hacer más eficiente los procesos, aparecen las redes, las cuales facilitan la comunicación entre las personas así como el trabajo en equipo.

Las redes han evolucionado hasta tener hoy en día la más grande interconexión mundial "Internet".

Una red es un conjunto de computadoras de dispositivos como computadoras (personales, mini computadoras, mainframes), terminales interactivas, elementos de memoria, impresoras, etc., conectados entre sí, que permite a los usuarios tener intercomunicación de datos y compartir recursos.

## **1.2 TOPOLOGÍA DE REDES**

Cuando hablamos de topología de una red, hablamos de su configuración. Esta configuración recoge tres campos: físico, eléctrico y lógico. El nivel físico y eléctrico se puede entender como la configuración del cableado o medios de comunicación entre máquinas o dispositivos de control o conmutación. Cuando hablamos de la configuración lógica tenemos que pensar en como se trata la información dentro de nuestra red, como se dirige de un sitio a otro o como la recoge cada estación.

### **1.2.1 TIPO DE TOPOLOGÍAS**

Existen diferentes tipos de topologías para configurar las redes, las cuales son:

- Estrella
- Bus
- Anillo

### 1.2.1.1 TOPOLOGÍA DE ESTRELLA

Se le llama a sí pues hay un centro denominado hub hacia el cual convergen todas las líneas de comunicación. Cada máquina tiene un enlace exclusivo con el "hub". En la configuración de estrella aparece un control principal al cual se encuentran conectados directamente todos los nodos. Toda la transmisión de una estación a otra se hace a través del controlador central. Esta es la topología que se ha usado durante mucho tiempo en las redes telefónicas.

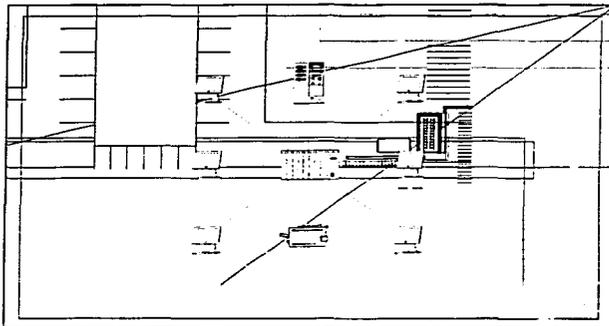


Fig. 1. Topología en Estrella.

### 1.2.1.2 TOPOLOGÍA DE BUS

En esta topología hay un cable que recorre todas las máquinas sin formar caminos cerrados. Eléctricamente, un bus equivale a un nodo pues los transmisores de todas las máquinas quedan conectados en paralelo.

En la topología lineal cada estación se encuentra conectada a un canal común de comunicación. Una señal es enviada a través del canal llamado mensaje, cada estación lo lee y verifica la dirección que contiene para determinar si el mensaje le pertenece y procesarlo o simplemente ignorarlo.

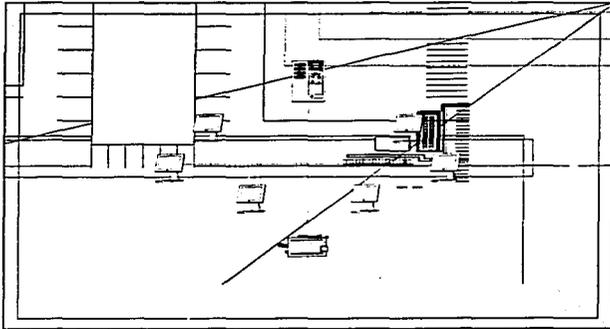


Fig. 2. Topología en Bus.

### 1.2.1.3 TOPOLOGÍA DE ANILLO

En este caso las líneas de comunicación forman un camino cerrado. La información generalmente recorre el anillo en forma unidireccional, cada máquina recibe la información de la máquina previa, la analiza, y si no es para ella, la retransmite a la siguiente. En la topología de anillo el cable forma un ciclo con estaciones conectadas en intervalos alrededor del ciclo. La señal es enviada a través del canal llamado mensaje. Igual que en la de bus, la estación en turno verifica la dirección del mensaje para tomarlo o descartarlo. Cada estación sirve como repetidor al leer un mensaje, si no le pertenece lo retransmite generando de nuevo la señal.

En un anillo sencillo, una interrupción en cualquiera de las partes de la red debido a una falla o a una actividad de mantenimiento efectuada en la red inhabilita todo el sistema.

Las implementaciones más modernas han superado este problema. La LAN del tipo Token Ring constituye un ejemplo de las redes en anillo.

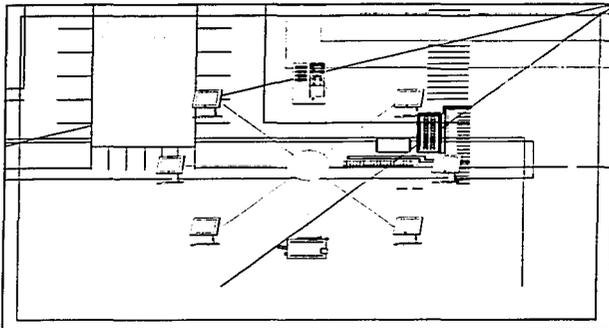


Fig. 3. Topología en Anillo.

### 1.3 CLASIFICACIÓN DE REDES

Existen tres tipos de clasificación de Redes:

- Redes de área local (LAN)
- Redes metropolitanas (MAN)
- Redes de área amplia (WAN)

#### 1.3.1 LAN

LAN (Red de Área Local) Son redes privadas localizadas en un edificio o campus. Su extensión es de algunos kilómetros. Muy usadas para la interconexión de computadoras personales y estaciones de trabajo. Se caracterizan por tamaño restringido, tecnología de transmisión (por lo general broadcast), alta velocidad y topología.

Son redes con velocidades entre 10 y 100 Mbps, tiene baja tasa de errores. Cuando se utiliza un medio compartido es necesario un mecanismo de arbitraje para resolver conflictos. Son siempre privadas.

### 1.3.2 MAN

MAN (Red, de Área Metropolitana) Básicamente son una versión más grande de una Red de Área Local y utiliza normalmente tecnología similar. Puede ser pública o privada. Una MAN puede soportar tanto voz como datos. Una MAN tiene uno o dos cables y no tiene elementos de intercambio de paquetes o conmutadores, lo cual simplifica bastante el diseño.

Teóricamente, una MAN es de mayor velocidad que una LAN, pero ha habido una división o clasificación: privadas que son implementadas en áreas tipo campus debido a la facilidad de instalación de Fibra Óptica y públicas de baja velocidad (<2 Mbps), como Frame Relay, ISDN, T1-E1, etc.

### 1.3.3 WAN

Son redes que cubren una amplia región geográfica, a continente. Este tipo de redes contiene máquinas que usuario llamadas hosts o sistemas finales (end system).

Los sistemas finales están conectados a una subred de comunicaciones. La función de la subred es transportar los mensajes de un host a otro. En este caso los aspectos de la comunicación pura (la subred) están separados de los aspectos de la aplicación (los host), lo cual simplifica el diseño.

En la mayoría de las redes de amplia cobertura se pueden distinguir dos componentes: Las líneas de transmisión y los elementos de intercambio (Conmutación). Las líneas de transmisión se conocen como circuitos, canales o troncales. Los elementos de intercambio son computadoras especializadas utilizadas para conectar dos o más líneas de transmisión.

Las redes de área local son diseñadas de tal forma que tienen topologías simétricas, mientras que las redes de amplia cobertura tienen topología irregular, otra forma de lograr una red de amplia cobertura es a través de satélite o sistemas de radio.

## 1.4 INTRODUCCIÓN TCP/IP

TCP/IP fue desarrollado por el Departamento de Defensa (DOD) como un proyecto de investigación en los Estados Unidos constituye en la actualidad uno de los protocolos más utilizados.

TCP/IP no es solo un protocolo, sino que comprende toda una familia muy completa de diversos protocolos que prestan diversos servicios. Las siglas TCP/IP son por el nombre de dos protocolos TCP (Protocolo de Control de Transmisión), y el IP (Protocolo de Internet).

### **1.4.1 FAMILIA DE PROTOCOLOS TCP/IP**

El protocolo TCP/IP se emplea en Internet, y también en redes mas pequeñas especialmente en las que conectan sistemas de computo que corren el sistema operativo Unix. Una de las grandes ventajas es que esta familia de protocolos son sistemas abiertos, es decir que no son propietarios. Además son los protocolos de más uso a nivel mundial, ya que pueden servir para comunicarse a través de un conjunto de redes interconectadas y son igualmente apropiados para las comunicaciones ya sea en redes WAN o LAN.

La familia de protocolos TCP/IP, comprende los siguientes protocolos:

- IP (Internet Protocol)
- TCP (Transport Control Protocol)
- ARP (Address Resolution Protocol)
- RARP (Reverse Address Resolution Protocol)
- UDP (User Datagram Protocol)
- ICMP (Internet Control Message Protocol)
- FTP (File Transfer Protocol)
- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
- TELNET
- SNMP (Simple Network Management Protocol)
- NFS (Network File System)
- HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)

### 1.4.2 CAPAS DE TCP/IP

Algunos autores consideran que son 3, 4 o inclusive 5 capas de TCP/IP, pero para nuestro estudio y considerando la funcionalidad del modelo OSI, consideraremos 4 capas de TCP/IP, como se muestra a continuación.

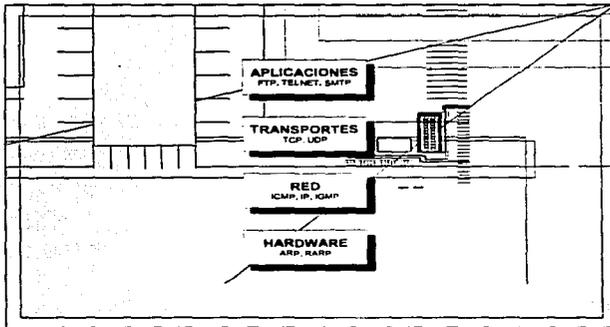


Fig. 4. Capas del modelo TCP/IP.

### 1.4.3 RELACIÓN ENTRE EL MODELO OSI Y TCP/IP

La siguiente comparación entre OSI y TCP/IP se debe de tomar con reservas ya que el modelo TCP/IP precede al modelo OSI. La comparación es de acuerdo a la funcionalidad de las capas de TCP/IP con las capas del modelo OSI.

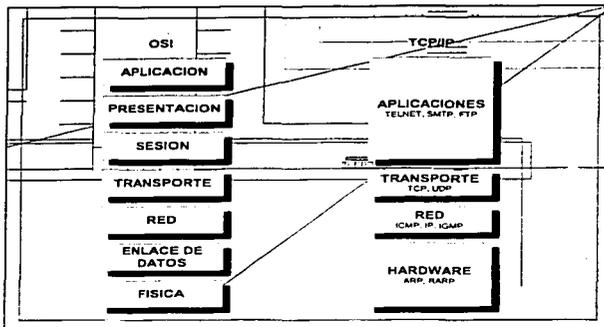


Fig. 5. Comparación entre el modelo OSI y TCP/IP.

## 1.5 DIRECCIONES MAC

### 1.5.1 DESCRIPCIÓN

Las direcciones MAC (Control de Acceso al Medio), están formadas por un subconjunto de direcciones de la capa de enlace de datos del modelo de referencia OSI, y trabajan en la subcapa MAC (de ahí toman su nombre) identifican las interfaces de red en las LAN's que implementan las direcciones IEEE MAC de la capa de enlace de datos.

Las direcciones MAC son únicas para cada interfaz o NIC (Network Interface Card) a nivel mundial, dichas direcciones se encuentran grabadas en memoria ROM. Las direcciones MAC están constituidas por 48 bits de longitud y se expresan con 12 dígitos hexadecimales. Los 6 primeros dígitos hexadecimales son administrados por el IEEE e identifican al fabricante o proveedor.

Los últimos 6 dígitos hexadecimales identifican el número de serie de la interfaz (tarjeta) u otro valor administrado por el proveedor de la interfaz. Las direcciones MAC se encuentran grabadas en memoria ROM y se copian a memoria RAM al inicializarse la computadora que contiene la tarjeta.

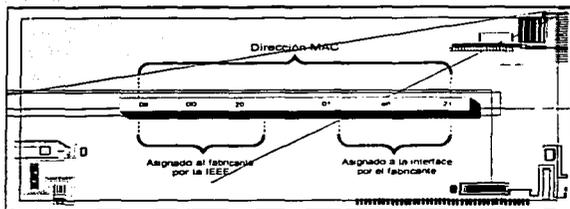


Fig. 6. Formato de dirección MAC.

## 1.6 UNIDAD MÁXIMA DE TRANSFERENCIA (MTU)

### 1.6.1 CARACTERÍSTICAS DE LA MTU

El formato de encabezado de IP no especifica el formato del área de datos, lo que permite ser usado para transportar cualquier tipo de datos, y para determinar el tamaño máximo del paquete, se hace referencia al MTU (Maximum Transfer Unit), la cual es diferente para cada arquitectura de red. Util

A continuación se listan las características más importantes de la MTU:

- El protocolo IP considera el MTU cuando manda un paquete.
- Si el datagrama es mayor que el MTU, IP lo fragmentará y lo reensamblará en el punto destino.
- Si cualquier fragmento se pierde, el paquete entero es descartado.
- Los protocolos son libres de considerar el MTU en caso de ser necesario, por ejemplo TCP sabe cuál es el MTU de la capa física y limita sus paquetes de acuerdo a esta medida.
- Es posible que los datagramas IP sean fragmentados en ruta. Esto sucede si la red intermedia tiene una MTU inferior que el origen.

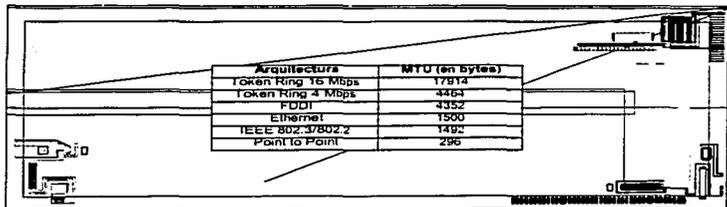


Tabla 1. Unidad Máxima de Transferencia.

## 1.7 DESCRIPCIÓN DEL PROTOCOLO IP

### 1.7.1 CARACTERÍSTICAS DEL PROTOCOLO IP

Las características del protocolo IP son las siguientes:

- Su RFC (Request for comments, Petición de comentarios) es el 791 donde se describen las características y funciones de los servicios, protocolos, mensajes, etc.
- Opera en la capa de red del modelo de referencia OSI.
- Su función principal es enrutar paquetes (datagramas) de un nodo a otro.
- Es un ejemplo de servicio no orientado a conexión, es decir permite, sin establecimiento de llamada previo, el intercambio de datos entre dos computadoras.
- Como no es orientado a conexión, se pueden perder datagramas entre las dos estaciones de usuario. Por esta razón, es necesario un protocolo de transporte de nivel superior que solucione ese problema.
- Es un protocolo de tipo datagrama, es decir no dispone de mecanismos para mostrar fiabilidad.
- No proporciona procedimientos de recuperación de errores en las redes subyacentes ni mecanismos de control de flujo.
- Los datos de usuario, datagramas, se pueden perder, duplicar, e incluso llegar desordenados. No es trabajo de IP ocuparse de esos problemas.

## 1.7.2 ENCABEZADO DE IP

La siguiente figura muestra el encabezado de protocolo IP. La descripción de los campos del encabezado se presenta después de la figura.

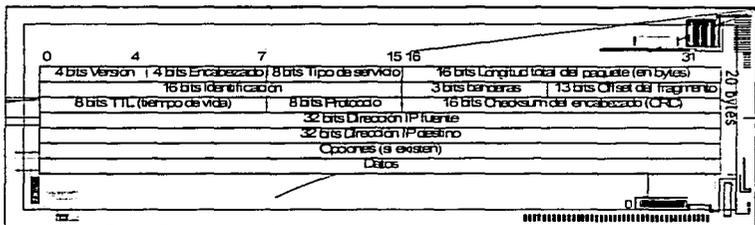


Fig. 7. Formato del encabezado del Protocolo IP.

## 1.7.3 DESCRIPCIÓN DE LOS CAMPOS

A continuación se hace una descripción del significado de cada uno de los campos del encabezado IP

- Versión - Indica la versión de IP en uso (actualmente es la versión 4).
- Encabezado: Indica la longitud del encabezado del datagrama en palabras de 32 bits.
- Tipo de servicio: Especifica cómo desearía un protocolo de las capas superiores que se manejara un datagrama y les asigna diferentes niveles de acuerdo con su importancia.
- Longitud total: Especifica la longitud, en bytes del paquete IP total incluyendo los datos del encabezado.
- Identificación: Consta de un número entero que identifica el datagrama actual. Es utilizado para ayudar a reconstruir los fragmentos del datagrama.

- **Banderas:** Son 3 bits y los 2 menos significativos controlan la función de fragmentación.

El bit menos significativo especifica si se puede fragmentar el paquete. El bit de en medio especifica si el paquete es el último fragmento en una serie de paquetes fragmentados. El tercer bit, o el más significativo, no se usa.

- **Offset:** Indica la posición de los datos del fragmento en relación con el comienzo de los datos en el datagrama original, lo cual permite que el proceso IP del destino reconstruya adecuadamente el datagrama original.
- **TTL:** Conserva un contador que disminuye gradualmente hasta llegar a cero donde se elimina. Esto evita que los paquetes circulen en ciclo de manera indefinida.
- **Protocolo:** Indica qué protocolo de las capas superiores recibe los paquetes entrantes una vez terminado el procesamiento IP.
- **Checksum:** Ayuda a asegurar la integridad del encabezado IP.
- **Dirección IP fuente:** Especifica el nodo emisor.
- **Dirección IP destino:** Especifica el nodo receptor.
- **Opciones:** Permite que el protocolo IP soporte diferentes opciones como la seguridad.
- **Datos:** Contiene información de las capas superiores.

#### 1.7.4 DIRECCIONES IP

El protocolo IP usa direcciones lógicas para identificar a las computadoras que están conectadas a una red. Así mismo, un ruteador en una red toma como base la dirección destino en un paquete de datos para decidir a que nodo debe transferirlo en la red. Mas específicamente, una dirección IP se asigna a la tarjeta NIC (Tarjeta de Interfase de Red), que conecta a la computadora a la red, mas que a la computadora misma.

Las direcciones IP tienen una longitud máxima de 32 bits (cuatro bytes), y normalmente cada byte de la dirección se convierte a un número decimal, y cada uno de los números se separa por puntos.

### 1.7.5 FORMATO DE DIRECCIÓN IP

El formato de una dirección IP está constituido por las dos partes siguientes:

- Dirección de Red
- Dirección local

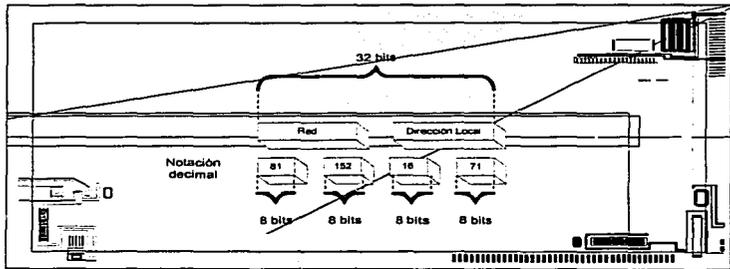


Fig. 8. Formato de dirección IP.

La parte de red identifica a la red física en la cual está conectada la computadora, y es única a nivel internacional, por lo cual es asignada a través del NIC (Centro de Información de Red). La parte de dirección local identifica una computadora individual en la red y es asignada localmente por el administrador.

## 1.8 TIPOS DE DIRECCIONES IP

Hay cinco clases de direcciones IP como se muestra a continuación:

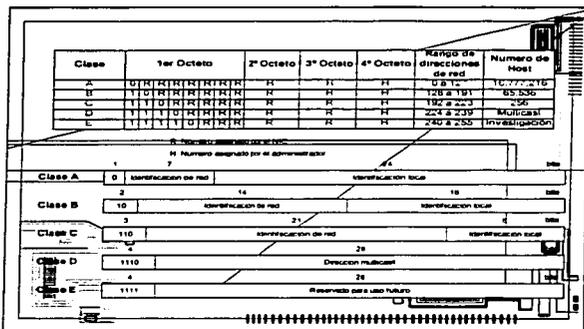


Tabla 2. Tipos de direcciones IP.

### 1.8.1 DIRECCIÓN CLASE A

Las direcciones de clase A, tienen las siguientes características:

- El primer octeto puede contener un número entre 0 y 127.
- Usan 7 bits (el primer bit, del primer octeto siempre será 0) para identificar a la red y 24 bits para la computadora (host) dentro de la puede emplearse para direccionar hasta 127 redes y 16,777,216 computadoras (host) en cada red.
- El alcance de los números de red: 1.0.0.0 a 126.0.0.0, la red 0 esta reservada para el sistema y la red 127 esta reservada para el Loop Back.

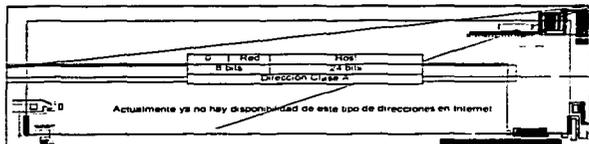


Fig. 9. Clase A.

### 1.8.2 DIRECCIÓN CLASE B

Las direcciones de clase B, tienen las siguientes características:

- El primer octeto puede contener un número entre 128 y 191.
- Usan 14 bits (los primeros dos bits, del primer octeto siempre serán 10) para identificar a las redes y 16 bits para identificar computadoras (host) dentro de una red, por lo que se pueden tener 16,384 redes y 65,536 computadoras (host) en cada red.
- El alcance de los números de red son 128.1.0.0 a 191.254.0.0.

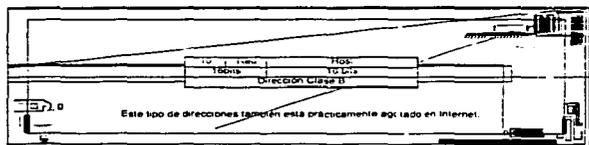


Fig. 10. Clase B.

### 1.8.3 DIRECCIÓN CLASE C

Las direcciones de clase C tienen las siguientes características:

- El primer octeto puede contener un número entre 192 y 223.
- Usan 21 bits (los primeros tres bits, del primer octeto siempre serán 110) para la identificación de la red y 8 bits para identificar las computadoras dentro de la red, por lo que se pueden tener 2,097,152 redes y 256 computadoras por red.
- El alcance de los números de red son: 192.0.1.0 a 223.254.254.0.

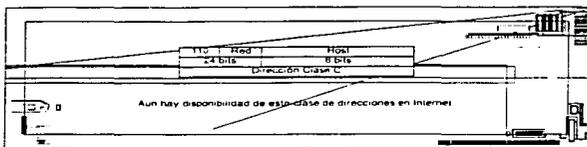


Fig. 11. Clase C.

### 1.8.4 DIRECCIÓN CLASE D

Las direcciones clase D se emplean para multicast, es decir, para que un conjunto de computadoras compartan una dirección, lo cual permite que una copia de un mensaje con una dirección multicast se entregue a cada una de las computadoras que comparten esa dirección.

### 1.8.5 DIRECCIÓN CLASE E

Estas direcciones se reservan para investigación.

## 1.9 SUBREDES

Las subredes, son pequeñas redes en que se pueden dividir las redes IP. La creación de subredes representa varias ventajas para el administrador de la red, entre ellas tenemos:

- Mayor flexibilidad.
- Uso más eficiente de las direcciones de red.
- Capacidad de manejar tráfico de difusión (el tráfico de difusión no puede atravesar un ruteador).

Las subredes están bajo administración local, es decir por el administrador de la red de la empresa en cuestión. Por lo tanto, el mundo exterior ve una organización como una sola red y no tiene conocimiento de cómo se esta administrando internamente dicha red. Una determinada red IP puede subdividirse en muchas subredes, la clase de red en cuestión (A, B ó C), y obviamente una red clase A tiene capacidad para generar mas subredes que una red clase B o C.

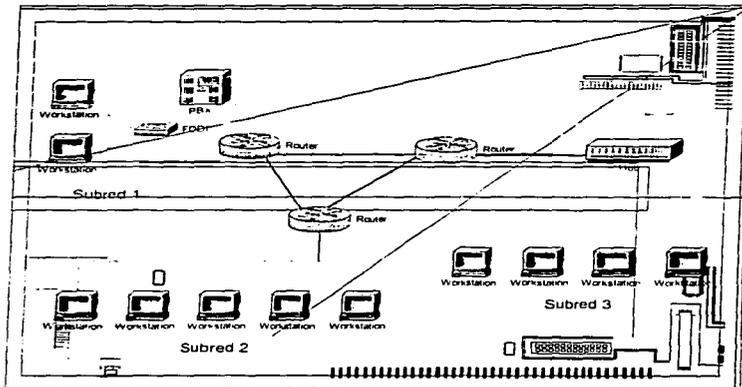


Fig. 12. Conexión de diferentes topologías de subredes.

## 1.10 COMPONENTES DE UNA SUBRED

Los componentes de una subred son los siguientes:

- Dirección de red o de Internet
- Dirección de la subred (red física)
- Dirección de host

De lo anterior tenemos que:

- La dirección de red o Internet identifica a la red perteneciente a la empresa dentro del conjunto mundial de redes.
- La dirección de subred identifica a una red LAN o WAN particular dentro del conjunto de subredes de la organización.
- Y la dirección de host identifica a un host dentro de la subred.

Para la constitución de la parte de la subred en una dirección IP, se usa una porción de los bits más significativos de la parte de la dirección del host para designar subredes.

### 1.10.1 MASCARA DE SUBRED

La máscara de subred, es el método que usa el software IP para marcar los bits de la dirección de host que son "prestados" y transformados en números de subred. La cantidad de bits prestados varía y está especificada por la máscara de subred.

Las características generales de una máscara de subred son las siguientes:

- Los bits prestados deben provenir de los bits más significativos (los que están más a la izquierda) del campo host.
- Utilizan el mismo formato y representación que una dirección IP.
- Tiene 1's binarios en los bits que especifican los campos de red y subred.
- Tiene 0's binarios en los bits que especifican el campo host.

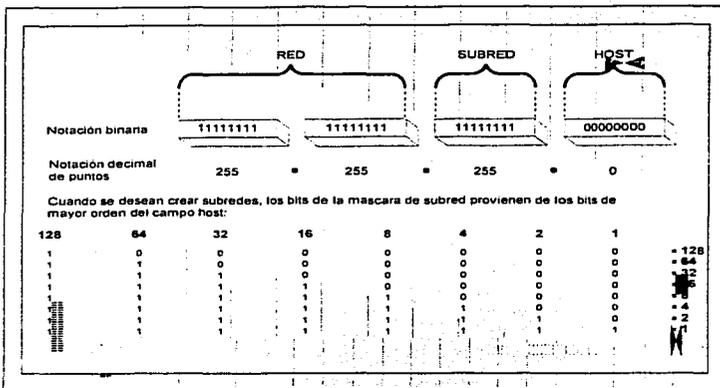


Fig. 13. Mascara de Subred.

Si las mascarar no son definidas, el software IP toma las siguientes mascarar por default:

- Para direcciones clase A: 255.0.0.0
- Para direcciones clase B: 255.255.0.0
- Para direcciones clase C: 255.255.255.0

Aunque es importante comentar, que las mascarar anteriores para cada una de las clases de red, no crean ninguna subred.

La formula que nos puede dar la cantidad de subredes o "host", que se pueden utilizar al momento de crear subredes en una red, es:

$$2^n - 2$$

Donde  $n$  es la cantidad de bits usados para determinar la cantidad de subredes o "host" que contendrá una red.

La creación de subredes se hace por medio de la máscara de subred, donde se hace una operación lógica "And" entre la dirección IP dada y los valores de la máscara.

El siguiente ejemplo muestra el caso de una red que no está dividida en subredes:

Conversión de decimal a binario					
Notación decimal	1er Octeto	2º Octeto	3º Octeto	4º Octeto	
Dirección Clase C	205 130 5 60	11001101	10000010	00000100	00111100
Máscara de subred	255 255 255 0	11111111	11111111	11111111	00000000
		"And"			
Red	205 130 5 0	11001101	10000010	00000100	00000000

Fig. 14. Creación de Subredes

Como se puede observar en una red sin subredes, los unos de la máscara corresponde totalmente con los bits de la clase de red, (recordando que cero es el valor propio de la red) en la parte que define al anfitrión se colocan ceros.

## CAPITULO 2

# CONVERGENCIA DE LAS TECNOLOGÍAS INFORMATICAS

### 2.1 PRINCIPIOS DE CONVERGENCIA

El término "convergencia" usado en el contexto de este estudio, define un punto o foco donde coinciden diversas tecnologías, en una vision unificada y superadora.

Esto tiene lugar tanto en el hogar, como en la oficina, escuela o universidad, y su impacto en las personas deriva del hecho de que son ellas las que, de una u otra forma, viven los embates de estos acelerados cambios que se presentan en todos los sectores.

Para el hogar en un principio, este punto de convergencia podría ser el denominado "Home Theatre", concepto que tiene gran probabilidad de éxito y que tiende a agrupar a diversos proveedores de electrónica de consumo, con el objetivo de ofrecer una solución única, completa y diversa que cubra las necesidades de la mayor cantidad de miembros de una familia.

El gran interrogante de los fabricantes de equipos de TV y de PC es cuál va a ser la pantalla que domine finalmente en los hogares, o si bien producirá una simbiosis entre ambas, y tendremos la oportunidad de disfrutar un nuevo dispositivo por el cual se puedan cumplir todas las funciones que se engloban bajo el mercó de la Multimedia.

22

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Se habla de que en nuestros hogares existen en promedio, más de 60 chips en los distintos aparatos que utilizamos, desde refrigeradores hasta grabadores, lavarropas y otros tantos, y que parte de la convergencia, estará dada por la integración de ciertas funciones e inclusive su relación con ciertas capacidades de mantener seguridad y administración de ciertos recursos, tales como agua, gas, electricidad, y otros.

La casa inteligente es uno de los resultados de este proceso. También estos cambios llegan al cuerpo humano, y la biometría se encarga de unir precisamente ciertas características unívocas del mismo, con sistemas de control para lograr seguridad en la firma electrónica, para facilitar la entrada a ciertos cuartos reservados solamente para personas autorizadas y para monitorear ciertas funciones de nuestros sentidos.

En cuanto al impacto en la oficina, es algo que aún no ha alcanzado la forma final, ya que es en este campo precisamente donde está teniendo lugar una gran cantidad de cambios.

Desde los primeros pasos de la "Office Automation", ya a fines de década del 70, hasta el impacto de la proliferación de equipos de computación y la maduración de una serie de técnicas relacionadas con proyectos de automatización, son las que tienen una mayor influencia y se ponen de manifiesto a través de la intensificación del uso de las redes.

Aunque ya hace más de 25 años que se comenzó el anuncio de la "oficina sin papel", recién ahora se cuenta con la posibilidad de desplegar los diversos elementos que permitirían concretar en gran escala este sueño tan esperado.

Con la llegada del Internet y la posterior introducción de la Intranet dentro de las oficinas, asociados a la posibilidad de cableados, de redes de creciente ancho de banda y capacidad, fue cuando comenzó efectivamente el proceso de cambio, tanto tiempo anunciado. Sólo entonces el proceso de Convergencia de Tecnologías encontró una forma de entrar a las oficinas y dejar sentir sus efectos.

Finalmente, en los colegios y universidades, donde normalmente se ponen de manifiesto con mayor énfasis los cambios y desarrollos que luego se trasladan a otros sectores de la sociedad, es también donde se da mayor forma y dinamismo a esta concepción de la nueva Sociedad de la Información. Mas de 14 millones de estudiantes en los Estados Unidos, acceden ahora a las noticias a través de la Internet y los servicios online del tipo de AOL, Compuserve, MSNBC y otros, marcando este hecho una muestra más de esa convergencia, que no deja de preocupar a los medios tradicionales que temen por la circulación de sus periódicos y revistas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Desde todas las aplicaciones que podrían estar relacionadas con la llamada industria del ocio y el entretenimiento, hasta aspectos de seguridad, trabajo, educación a distancia, uso del teléfono, TV y computadora en una sola estación de trabajo, son los elementos que influyen directamente en la formación de este nuevo escenario de trabajo, resultado directo de este proceso mencionado.

Ya se está en los umbrales de llegar a un único punto de entrada a los hogares, el llamado "Negroponte Switch", por el que transmitirá voz, texto, video, imágenes, gráficos y sonido a través de una sola conexión. Este canal único, es uno de los tantos resultados de esta convergencia, y aún cuando no se conoce todavía la forma final que va a tener, o en que tecnología se va a apoyar, si se sabe, que se concretará en un futuro inmediato.

Las apuestas a este respecto son cada vez más fuertes, y fabricantes de equipos, dueños de redes y proveedores de distintos tipos de servicios tratan por diversos medios, de posicionarse. Otro de los puntos de convergencia puede quedar identificado a través de la llamada "Oficina del Futuro", en donde los empleados de distintos niveles van a experimentar la posibilidad de trabajar en un medio donde la coexistencia espacial pierde importancia, porque la tecnología la hace superflua.

El tan vaticinado cambio de modalidad de trabajo está tomando así nuevas formas, ya que con la ayuda de las telecomunicaciones y los límites geográficos, cada día tienen menos significado, y una gran cantidad de puestos, en especial en los Estados Unidos, se están cubriendo directamente desde los hogares a través del denominado "Teletabajo".

Como contrapartida de estos conceptos, pero de gran importancia, se encuentran los usuarios propiamente dichos, el del hogar, la oficina, la universidad o la escuela, que dispone ahora de nuevas herramientas, y facilidades para estudiar, divertirse, trabajar, y con un nuevo enfoque del uso del tiempo. Estos usuarios son los que en una gran mayoría, comienzan a hacer transacciones en línea.

Así, de la misma forma que se habla de la oficina del futuro, se habla también del ejecutivo, del empleado, del lector, del usuario del futuro, un futuro que ya se está penetrando en la vida cotidiana cada vez con mayor fuerza. Todo cambia, y es por eso que, en esta nueva sociedad, la denominada Sociedad de la Información, quien sin duda ocupa el centro de la escena es el ciudadano, que cuenta ahora con nuevos medios para entretenerse, informarse, estudiar, ilustrarse, y en última instancia ahorrar tiempo, que es el principal recurso no renovable de su vida.

## 2.2 VÍAS DE COMUNICACIÓN

La transformación digital experimentó uno de los crecimientos más astronómicos e inimaginables, dando lugar a que en la actualidad casi 200 millones de personas, pueden de una forma u otra comunicarse entre sí por medio del "e-Mail".

Esta vía, originó el nacimiento de la Internet, palabra clave, que dio lugar a un nuevo concepto de convergencia, sentido de tiempos, de entretenimiento y oportunidades de negocios.

Por primera vez, una de estas vías, permitía un acercamiento tan definido y claro de las personas, independientemente de su localización, y por primera vez se vio un crecimiento tan increíble que dio forma a una nueva sociedad, llamada ahora, Sociedad de la Información.

Esto es un ejemplo más de convergencia de como se paso, de unir grandes extensiones de tierra, agua, aire y, hasta llegar a unir por medio de las telecomunicaciones a las personas.

## 2.3 DISTINTOS ENFOQUES

Una de las mejores formas de llegar a entender el verdadero impacto de la Convergencia de Tecnologías es en la vida cotidiana y en la sociedad misma. Los cambios que trae aparejada y que tocará vivir, es a través de un análisis de los conceptos que se usan para su interpretación, como es considerada en las estrategias de negocios y en las más recientes actualizaciones de los distintos marcos regulatorios de los países.

Convergencia es una mezcla de vanas disciplinas tales como: ingeniería, computación, comercialización, diseño gráfico, ventas, apoyo de servicios, administración y otras tantas. Es la fundición de medios (audio, texto, datos e imágenes) y tecnología (teléfonos fijos y móviles, redes de cable, satélites, "wireless", de telefonía, video y redes en general).

Convergencia es un acto de movimiento hacia una unión y concentración con un gran grado de uniformidad. Académicamente hablando, convergencia es definido o presentado como un proceso que representa un estado de balance entre gente (potenciales usuarios finales) empresas y tecnología, a fin de cumplir un objetivo determinado.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Otro enfoque práctico y simple de definición es el que considera a la convergencia como la mezcla, simbiosis o fusión de varias tecnologías y dispositivos que nosotros hemos adoptado de una u otra forma en nuestra vida (computadoras, teléfonos fijos y celulares, portables, radios, TV, cajas "set top", módems de teléfonos de DSL y cables aparatos del hogar y oficinas, cámaras fotográficas y otros tantos). Cuando se habla de "Convergencia de Tecnologías", se está presentando implícitamente el fenómeno desde el lado de la oferta tecnológica.

Al presentarla de esta forma, se trata de buscar una coherencia estratégica en su desarrollo, que a veces inclusive parece ser más aparente que real. Otra manera de verlo, esta vez es desde la óptica del usuario, recordar que los cambios tecnológicos propiamente dichos son los que permiten un uso cada vez más intensivo de la electrónica y de las telecomunicaciones para acceder a la información en sus más variadas formas.

El constante abaratamiento de los medios de almacenamiento y acceso a la información determinan una tendencia creciente a la elaboración de la información y a nuevas formas de presentarla y servirse de ella. Esta tendencia, vista desde el lado de los servicios, recibe diferentes denominaciones, tales como "Autopista de la Información" en los Estados Unidos y "Sociedad de la Información" en Europa.

Otra manera de ver el fenómeno, es desde la óptica del impacto socioeconómico del mismo: ¿cuales serán las consecuencias sociales y económicas de esta nueva combinación de circunstancias? Este es el punto de vista de la regulación, de la necesidad de garantizar la competencia, y de preservar la privacidad mientras al mismo tiempo se aprovechan las enormes ventajas que los nuevos procesos traen aparejadas. En la práctica, entonces se trata de la coincidencia e integración en términos de oferta masiva de bienes y servicios, de tres sectores de negocios: la tecnología de información-informática, las telecomunicaciones, y la tecnología de información propiamente dicha y entretenimiento-contenido.

## **2.4 OPINIÓN**

Sabemos que es muy difícil predecir cuando se llegará a un punto de convergencia, pero si se sabe que es real, y que tarde o temprano será alcanzado con gran impacto en todas nuestras acciones. La sociedad de la Información que estamos comenzando a visualizar en estos tiempos, es uno de los ejemplos más concretos del impacto de esta convergencia y con gran seguridad podríamos afirmar que recién comienza a tomar forma.

Dentro del sector de Tecnología de la Información, - Convergencia - es un término que se utiliza para combinar las computadoras personales, las telecomunicaciones y la televisión, en una experiencia del usuario de acceso universal.

Aunque a veces en esta definición no se incluye directamente a las personas, su participación como usuarios, está por demás considerada: Los fabricantes de computadoras son los grandes jugadores dentro de esta carrera, por llegar a definir un dispositivo único que cumpla con las funciones que hoy se llevan a cabo en estos equipos por separado.

La TV que es en gran escala un medio de difusión y prácticamente con interactividad nula en la actualidad, ha comenzado a tomar un gran vuelco hacia la interacción. Estamos en el medio de un proceso de transformación, dándole ahora a las redes, las características de bidireccionalidad, siendo este el primer paso para lograr la verdadera interactividad a que estamos acostumbrados a percibir con las computadoras.

Las adquisiciones de AT&T y su reciente relación con MediaONE son un ejemplo concreto de los pasos que se están dando, para asegurar este tipo de facilidades.

Con productos, tales como WebTV, de Microsoft, que ya tiene más de un millón de usuarios en los Estados Unidos, se está logrando esa tan discutida transformación de los equipos de TV, a los que se les da ahora la capacidad para que sus usuarios, naveguen en la Internet y lo más importante para ellos, puedan verificar sus casillas de correo, generar y recibir mensajes y cada día con más empuje, hacer compras en línea. Esto es precisamente un ejemplo concreto de Convergencia.

Los tradicionales operadores de cable, sienten ahora una nueva presión ante el gran desarrollo que se está llevando a cabo con la tecnología "wireless" y quizás lo más importante, por la entrada de las Telcos, en este tipo de servicios tradicionales, que dan vida nuevamente a sus redes de pares de cobre, con la tecnología "DSL", la que en un principio parecía que no lograría un gran impacto en el mercado y que hoy se la percibe como uno de los caminos más concretos para permitir el acceso de alta velocidad a la Internet.

Como toda carrera tecnológica, este gran movimiento en algún momento va a dejar claros ganadores y perdedores, pero lo más importantes es entender que el usuario, es uno de los que sin duda tiene que ser el más beneficiado de este proceso.

## 2.5 REPERCUSIONES DEL PROCESO

Se admite generalmente que la convergencia tecnológica es una realidad. Esto significa que las redes y los equipos tales como los PC, los teléfonos fijos y móviles y los televisores pueden utilizarse para ofrecer una amplia gama de servicios, que van desde las comunicaciones de voz y datos hasta el acceso a la información en línea, el comercio electrónico y la transmisión de contenidos audiovisuales.

Se considera que la convergencia de las comunicaciones fijas y móviles constituye un ejemplo de convergencia tecnológica particularmente importante. La digitalización de las redes y la creciente integración de capacidades de memoria y procesamiento en estos dispositivos, son los factores fundamentales que han hecho posible esta transformación.

Sin embargo, también es amplia la coincidencia en que probablemente el entorno futuro se caracterice por la diversidad y la competencia entre los diferentes servicios suministrados a través de distintas redes, más que por la existencia de un único conducto o red a través de la cual se prestaría la totalidad de los servicios. Esta situación desembocaría en un mercado configurado, tanto por la interdependencia como por la convergencia de las actividades empresariales.

## 2.6 REPERCUSIONES EN LOS MERCADOS

Al mismo tiempo, es necesario resaltar que esta evolución de la tecnología no implica automáticamente la convergencia de los mercados en cuanto a los agentes participantes o los servicios. Se considera que la convergencia constituye un proceso evolutivo más que revolucionario. Además, existen diferencias patentes entre los distintos sectores en cuanto al alcance y la velocidad de la convergencia.

En general, los sectores de TI, equipos, servicios de telecomunicaciones y software señalan que la convergencia se aprecia ya en Internet y en los nuevos servicios que están a punto de ponerse en marcha en las plataformas de televisión digital, así como en algunas fusiones y alianzas notables que se han producido a lo largo de los últimos doce meses.

Pero muchas entidades de radiodifusión y la mayor parte de los Estados miembros no consideran que la convergencia haya tenido hasta el momento grandes repercusiones en los servicios, ni en la estructura de los mercados. Las entidades de radiodifusión, que están llevando a cabo actividades en línea las consideran una ampliación de su función tradicional, más que un síntoma de convergencia.

## 2.7 EN LOS SECTORES USUARIOS

Las diferencias antes señaladas en lo relativo a la extensión y el alcance de la convergencia se ha reflejado en muchos de los ejemplos de las repercusiones de las tecnologías convergentes, tanto en el mundo empresarial como en la vida cotidiana.

Entre los ejemplos concretos citados figuran:

- El uso de las redes de televisión por cable para proporcionar un acceso a Internet o servicios telefónicos normales.
- La transmisión de más de 2000 emisoras de radio (fundamentalmente locales) a través de Internet.
- El elevado número de entidades de radiodifusión y periódicos europeos que cuentan con sitio propio en la World Wide Web.

Se considera que el comercio electrónico, se está haciendo realidad con la introducción de las tarjetas de pago electrónico para la compra desde el hogar y la difusión de los servicios bancarios a domicilio.

Desde otra perspectiva, el fuerte crecimiento de las segundas líneas telefónicas y de la RDSI son prueba tanto de la mayor utilización de los servicios en línea como del comienzo de una tendencia hacia el teletrabajo.

También es necesario (en particular desde el punto de vista de las entidades de radiodifusión) hacer énfasis en los acontecimientos recientes o inminentes relativos a la introducción de los servicios de televisión digital. También se cita la implantación de las tecnologías xDSL para superar las limitaciones de capacidad en el bucle local de la red de telecomunicaciones.

Una de las cuestiones importantes a resaltar, es el grado en que los servicios nuevos ofrecen a los usuarios la posibilidad de personalizar y controlar la información y los servicios recibidos.

Entre estas posibilidades se encuentran la existencia de diferentes ofertas de paquetes de programas a través de las plataformas digitales, el progreso constante de la programación de pago por visión como complemento de las ofertas gratuitas, las posibilidades de elección que ofrecen las guías electrónicas de programas y los enlaces entre los programas de televisión y los sitios Web o la información en línea relacionada con la programación.

En relación con los servicios en línea o las telecomunicaciones estándar, las posibilidades del usuario van más lejos aún: interactividad y opciones ofrecidas por Internet, uso de motores de búsqueda para encontrar información, utilización de software de filtrado cuando resulta necesario bloquear el acceso a determinados contenidos, y prohibición de llamadas a determinados números o tipos de servicios a través de las centralitas de telecomunicaciones digitales.

Se reconoce que existen diferencias importantes entre lo que sucede en el mundo laboral y en el hogar. En el trabajo, la evolución la impulsan Internet, el comercio electrónico y las actividades basadas en PC, mientras que en el hogar, pese a la creciente difusión de los ordenadores, es la televisión digital, que ofrece entretenimiento e información, la que podría convenirse en la plataforma predominante en un futuro.

Para muchos observadores se reconoce que el mercado de empresa a empresa está desarrollándose con más rapidez, mientras que la difusión de la TI, Internet y el comercio electrónico en el mundo laboral tendrá repercusiones directas sobre el uso en el hogar.

Algunos consideran que las recientes fusiones y alianzas, son síntoma de la aparición de nuevos tipos de empresas de medios y comunicación, que agrupan a operadores de telecomunicaciones, proveedores de acceso y servicios Internet, productores de contenidos y entidades de radiodifusión. Para otros, sin embargo, estas tendencias son un mero reflejo de la concentración industrial, en la que las empresas explotan conjuntamente las oportunidades que ofrecen las nuevas tecnologías, la liberalización del mercado y, en algunos casos, la tendencia hacia la mundialización.

Estas nuevas empresas en poco se diferencian de otros tipos de conglomerados que abarcan varios sectores y desarrollan actividades en muchas partes del mundo desarrollado.

Se subraya así mismo el trasfondo social general de muchas de estas tendencias. Para algunos Internet desempeña un papel esencial en el proceso democrático y social de los Estados, al hacer posible que el ciudadano sea a la vez consumidor y productor de información.

Particularmente en el caso de la UE, los Estados miembros en general, y la mayor parte de las entidades de radio y televisión han subrayado el papel fundamental de la radiodifusión en la sociedad, en tanto que garantice el pluralismo, la diversidad y la difusión de las culturas.

Al mismo tiempo, en muchas observaciones, incluidas las procedentes de organizaciones de consumidores y gobiernos, se subraya el riesgo de que sólo ciertos sectores de la población o sólo ciertas regiones de un Estado miembro asimilen estas nuevas tecnologías y servicios, y se sientan cómodas con ellos.

Las entidades públicas de radiodifusión se consideran especialmente responsables de familiarizar a sus espectadores y oyentes con las nuevas tecnologías y servicios, y entienden que la preocupación por evitar una "sociedad de dos velocidades" debe formar parte integrante de cualquier evaluación de las repercusiones de la convergencia sobre la vida cotidiana.

## 2.8 REPERCUSIONES ECONÓMICAS

Existen posturas divergentes sobre si el proceso de convergencia está creando realmente nuevos agentes del mercado y desarrollando tanto nuevas actividades en materia de servicios como una nueva cadena del valor a través de la cual se prestan los servicios, o si, por otro lado, las actuales alianzas y empresas comunes representan simplemente una tendencia hacia la consolidación y la concentración dentro de cada sector afectado y entre unos y otros.

Aún reconociendo la importancia que tiene para la industria la introducción de las tecnologías digitales, las entidades de radiodifusión no consideran que la convergencia esté modificando fundamentalmente ni la naturaleza específica ni las condiciones económicas en las que se inscriben sus actividades. Por ejemplo, los costos de transmisión y comunicación constituyen componentes relativamente secundarios de su gasto total, y no consideran que la convergencia vaya a reducir sensiblemente los costos de producción o adquisición de contenidos.

Se espera que los mercados de la radiodifusión permanezcan fragmentados por países o regiones, no sólo por motivos lingüísticos y culturales, sino también por el alcance geográfico de determinados aspectos del negocio. Se ha manifestado cierta inquietud por la relativa ausencia de contenidos europeos en Internet, por si este factor pudiera limitar su difusión.

No se considera probable que la convergencia favorezca un aumento a corto plazo, en volumen o en variedad, de los contenidos audiovisuales no tradicionales (en términos de origen nacional y composición económica). Por otra parte, se piensa que la digitalización, al reducir drásticamente la escasez de espectro en la radiodifusión y permitir el aumento del número de canales de televisión, generará una mayor demanda de contenidos de calidad.

En otras observaciones se señala que está produciéndose una transformación significativa de la cadena del valor tradicional. Los costos de transmisión y comunicación se están reduciendo drásticamente y es probable que el acondicionamiento y la organización de la información se conviertan en una actividad comercial cada vez más importante. También aquí se insiste en la distinción, ya mencionada, entre el mercado empresarial y el del hogar, siendo el comercio electrónico el principal impulsor del mercado empresarial.

En lo que se refiere a redes y tecnologías, algunos autores apuntan hacia la tendencia de un uso mucho mayor de las redes basadas en paquetes. Este hecho tendría una incidencia importante sobre la fijación de precios de los servicios de comunicación. También se sugiere que las actuales limitaciones de capacidad tenderán a restringir las posibilidades de que Internet constituya a corto o medio plazo un canal alternativo para la distribución de televisión o radio.

Por encima de estas diferencias, predomina la convicción de que la convergencia, se defina como se defina, se encuentra en sus primeras fases y se caracteriza por la incertidumbre que provoca, como por ejemplo: las tecnologías que acabarán por imponerse, a los mercados que tendrán viabilidad comercial y, en particular, a los servicios que gozarán realmente del favor de los usuarios.

Se ha insistido especialmente en el hecho de que las empresas sólo tendrán éxito si pueden seguir ofreciendo contenidos y servicios que tengan una demanda real. Para muchos proveedores de contenidos y entidades de radiodifusión, esto revela la necesidad de estimular el suministro de información y un valor agregado que ayude a llenar los canales de entrega que están apareciendo.

## **2.9 OBSTÁCULOS**

Existen varios obstáculos reales o potenciales para la convergencia. Entre ellos, los temas que más atención suscitan son los siguientes: inseguridad regulatoria, indisponibilidad de contenidos, programas de acceso (incluido el acceso a los STB) y protección de los DPI, protección al consumidor, fijación de precios, espectro radioeléctrico y manera de conseguir los objetivos de interés público.

En las aportaciones recibidas se menciona además la existencia de otras dos posibles barreras: la necesidad de hacer frente a la "tecnofobia" creando nuevos servicios de acceso de fácil uso y la necesidad de evitar nuevos obstáculos fiscales consistentes en impuestos sobre la información o los servicios.

**Inseguridad regulatoria:** Existe general coincidencia en que todos los sectores afectados por la convergencia necesitan un marco regulador claro y previsible que facilite las decisiones en materia de inversión.

Debe subrayarse también la necesidad de que dicho marco resulte, en la medida de lo posible, neutro con respecto a la tecnología, algo que no siempre sucede hoy, ya que las licencias de los sistemas suelen concederse sobre la base de las plataformas o tecnologías implicadas.

No obstante, deberá considerarse cuidadosamente el hecho de que algunos de los servicios que hoy se prestan no encajen claramente en la idea de publicación, servicio de telecomunicación o emisión radiodifundida, lo que podría propiciar un trato reglamentario distinto de actividades similares.

Algunas fuentes argumentan que estos servicios cuestionan también los principios que sustenta la reglamentación, tales como el de aplicar normas más detalladas cuando se presta un servicio al público que cuando tiene carácter privado. Se han citado ejemplos prácticos tales como si la publicidad en Internet debe recibir el mismo trato que la publicidad en un medio radiodifundido, o qué trato deben recibir los enlaces interactivos (que representan una interacción uno a uno) cuando se integran en una radiodifusión digital (para el público). Otros, sin embargo, consideran que la distinción entre comunicaciones públicas y privadas no se ve afectada por la convergencia y que la reglamentación debe seguir reflejando la naturaleza del servicio ofrecido.

Desde el punto de vista de los proveedores de servicios de información, debe atenderse la incertidumbre sobre las normas que regularán determinados servicios o actividades: esto representa un riesgo real que podría elevar los costos de las actividades empresariales. También se debe considerar que la digitalización hace que la distinción entre proveedores de telecomunicaciones y entidades de radiodifusión cada vez resulte menos clara. Por último, otro aspecto que debe tenerse en cuenta es la necesidad de evitar la aplicación de las prolijas normas sobre radiodifusión a los contenidos de Internet, optando en cambio por una reglamentación "ligera" de los contenidos en línea.

Sin embargo, desde un punto de vista más integral y considerando el rol de los Gobiernos, es posible también concluir que este problema de la incertidumbre sólo se plantea en los márgenes de las actividades actuales y no cuestiona los objetivos reglamentarios subyacentes, claramente diferenciados, de los distintos sectores ni exige un reajuste general del marco reglamentario. Es posible que las diferencias entre los distintos sectores queden algo desdibujadas, pero esto sólo ocurre en las zonas limítrofes. El centro de gravedad y la naturaleza de las actividades principales permanece inalterado. Por consiguiente, los problemas que se planteen deben resolverse por métodos ad-hoc. Además, el hecho de que se puedan prestar servicios distintos a través del mismo conducto no significa que su naturaleza propia se altere ni que su definición coincida.

Indisponibilidad de contenidos: Existe coincidencia general en que las posibles ventajas de las tecnologías convergentes no llegarán a materializarse si no existe una oferta rica y diversa de contenidos e información. En este punto, sin embargo, es posible identificar claras diferencias entre las percepciones vigentes en USA, por un lado, y aquellas sostenidas en la UE y en los países en vías de desarrollo.

En efecto, mientras que en el primer caso la tendencia es a considerar que la aparición de los contenidos es una cuestión que se habrá de resolver con el tiempo, y que en todo caso debe dejarse librada a las decisiones del mercado, en el segundo se pone de relieve la preocupación por los costos crecientes de producción, y la necesidad de preservar identidades nacionales y culturales. Las entidades de radiodifusión sonora y televisiva insisten especialmente en los contenidos locales, poniendo de relieve su papel esencial en la producción audiovisual europea y de los países en desarrollo. De hecho, muchos observadores pertenecientes al sector de medios de comunicación consideran que la producción de contenidos de calidad es mucho más importante que la situación de la reglamentación para el desarrollo de los nuevos servicios.

Algunas entidades públicas de radiodifusión señalan que han aumentado los costos de producción y adquisición de contenidos populares de calidad, en particular largometrajes y grandes acontecimientos deportivos.

La proliferación de canales derivada de la digitalización contribuye al aumento de los precios de este tipo de programas y a las entidades públicas les resulta a veces difícil igualar las ofertas de las empresas, de mayor volumen y capacidad económica, del sector comercial. Estas entidades públicas argumentan también que las comerciales suelen difundir una elevada proporción de contenidos importados baratos, en particular en sus fases de actividad iniciales, e invertir menos en producciones originales. En contrapartida y como reacción a este punto de vista, entre los proveedores de servicios de Internet y otras fuentes se plasmaba cierta inquietud por el riesgo de que se aplicaran a los contenidos en línea las normas relativas a los contenidos audiovisuales.

Sistemas de acceso, acceso condicional, EPG y API: Existe general acuerdo en que en un entorno digital el acceso a los clientes y las redes constituirá una cuestión clave para la reglamentación. Existe una tensión inherente entre la necesidad de recuperar la inversión, que incita a introducir sistemas de acceso no-standard, y la de conseguir cierto grado de apertura para que los competidores puedan acceder a la red y, por consiguiente, a los consumidores. Por ello, algunos puntos de vista consideran necesario el acceso directo no sólo en virtud de las normas sobre competencia, sino también para garantizar la pluralidad y la libertad del consumidor.

En este contexto, es necesario prestar especial atención a las normas que podrían aplicarse a los STB (adaptadores de televisión), así como a las API (interfaces de programas de aplicación) y a las ERG (guías electrónicas de programas). A este respecto, parece necesario que dichas normas se inspiren en principios tales que se prevea el acceso de los operadores sin discriminación, haciendo extensivas de esta manera normas recientes sobre las plataformas de televisión digital a los sistemas de acceso en general. Algunos puntos de vista, sin embargo, consideran que los problemas relacionados con el acceso encuentran mejor solución en el contexto de las normas sobre competencia.

Además, es preciso considerar la amplitud de tales pasarelas en relación con todos los servicios digitales (por ejemplo, interfaces para telefonía Internet) y no solamente con respecto a los servicios de radiodifusión codificados. Por ello, muchos defienden la aplicación de un conjunto de normas coherente a las pasarelas digitales con independencia de la naturaleza de los servicios a que den acceso.

**Fijación de precios:** Está bastante generalizada la convicción de que los servicios en línea y demás servicios nuevos sólo pueden tener éxito si una parte importante de la población considera razonable sus costos de utilización (es decir, el abono al servicio, las cuotas por uso y el costo del equipo).

Los potenciales obstáculos en este caso se centran en las actuales cuotas, relativamente elevadas excepto en los Estados Unidos, de las llamadas telefónicas locales y en el hecho de que los operadores preexistentes puedan agrupar las tarifas telefónicas especiales para Internet y el acceso en línea.

A este respecto, en el mundo de la empresa y de los proveedores de servicios Internet se subraya el papel que ha desempeñado el bajo precio de los servicios de telecomunicación en la enorme difusión de Internet en Estados Unidos. También se considera que las políticas de fijación de precios de los operadores de telecomunicaciones preexistentes obstaculizan la puesta en marcha y desarrollo de nuevos servicios transfronterizos y podrían considerarse anticompetitivas.

Algunos operadores de telecomunicaciones y fabricantes de equipos plantean el problema de la digitalización y la creciente importancia de las redes de datos por conmutación de paquetes, en las que al operador cada vez le resultará más difícil determinar la naturaleza del servicio (llamada telefónica, página Web, película, etc). En este caso resultará mucho más difícil fijar el precio en función del servicio, al tiempo que la conmutación basada en ATM pone de relieve las dificultades de facturar el tráfico de datos al minuto

Otro aspecto a tener en cuenta, en especial desde el punto de vista de las entidades de radiodifusión y organizaciones de consumidores, es la cuestión del costo de los equipos (tanto televisores digitales como PC), que es un factor que influirá poderosamente en el ritmo de aceptación en el hogar de los nuevos servicios en línea.

**Atribución, disponibilidad y precio del espectro radioeléctrico:** Existe general coincidencia en que los nuevos servicios digitales exigen cada vez más espectro radioeléctrico y en la necesidad de utilizarlo de forma eficiente. Además, resulta esencial saber qué bloques del espectro de frecuencias quedarán disponibles y cuándo.

TESTS CON  
FALLA DE ORIGEN

Tanto los operadores de redes móviles como las entidades de radiodifusión que estén estudiando la posibilidad de poner en marcha servicios digitales insisten en la necesidad de que se adopten decisiones rápidas sobre la atribución de espectro adicional en sus áreas de actividad. Estas decisiones estarían directamente vinculadas a la inversión en dichas actividades.

Por regla general, y pese a la mayor eficiencia derivada del uso de las comunicaciones digitales (y del espectro analógico que queda libre), existe consenso en considerar que el espectro continuará constituyendo un recurso escaso en un futuro previsible. En el caso de la radiodifusión, por ejemplo, durante mucho tiempo se transmitirá simultáneamente en frecuencias digitales y analógicas, por lo que ocupará más espectro.

Aun cuando existe coincidencia en la necesidad general de conseguir una mayor eficiencia en el uso del espectro, la posible subasta del mismo despierta no pocos recelos.

Aún cuando desde ciertos puntos de vista se reconoce que si se atribuye un valor comercial al espectro podría fomentarse una mayor eficiencia y favorecer la liberación de una parte del espectro que ahora ocupan los usuarios finales, también se suele señalar un posible riesgo de discriminación si a quienes se incorporan más tarde en el mercado se les exige el pago de un valor de mercado, en tanto que los usuarios precedentes han abonado precios muy inferiores. Sin embargo, para una amplia mayoría de entidades de radiodifusión operadores de telecomunicaciones y fabricantes de equipos, los mecanismos actuales, tales como los llamados "concursos de belleza" o comparación de ofertas, constituyen la forma más adecuada de equilibrar la necesidad de garantizar un uso eficiente del espectro concedido y la de evitar la imposición de cargas excesivas a los agentes afectados, ya que en última instancia estas cargas repercutirían sobre el consumidor (muchos piensan que estas cargas elevadas están motivadas a menudo más por las necesidades presupuestarias nacionales que por una verdadera preocupación por el buen uso del espectro).

Protección del consumidor, seguridad de las transacciones electrónicas y protección de datos e intimidad: A este respecto, debe subrayarse la necesidad de establecer salvaguardias que protejan los intereses del consumidor, así como de granjearse la confianza de los consumidores a través de unas normas claras sobre firmas digitales, responsabilidad en el comercio electrónico y otros servicios en línea, protección de datos y la intimidad y disponibilidad de un cifrado eficaz. Entre las preocupaciones de los consumidores a contemplarse figura la necesidad de unos procedimientos eficaces de resolución de litigios, ofrecidos preferiblemente en un único punto, la necesidad de que los consumidores participen en la fijación de normas y objetivos de calidad del servicio, y la necesidad de ofrecer a los usuarios un abanico de servicios (es decir, evitar la oferta conjunta de servicios que interesan al usuario y servicios que no le interesan).

Existe una tendencia, sin embargo, a minimizar la necesidad de introducir nueva legislación centrada en el consumidor, señalando que a la industria le interesa que los consumidores tengan un elevado grado de confianza en los productos y servicios ofrecidos. Por otra parte, para los consumidores es más importante evitar la reglamentación exagerada de los nuevos medios de comunicación, por lo que lo prioritario debe ser conseguir que las actuales normas horizontales que defienden los intereses de los consumidores se apliquen a las actividades en línea o en pantalla.

## CAPITULO 3

# APLICACION DE LA TECNOLOGÍA INFORMATICA EN LA INDUSTRIA

En las sociedades industriales avanzadas o postindustriales, la presencia y hegemonía de las denominadas nuevas tecnologías, en las transacciones económicas y comerciales, en el ocio y en el tiempo libre, en la gestión interna de empresas e instituciones, en las actividades profesionales y muchas otras áreas, han comenzado a ser un hecho evidente e imparable.

"Las nuevas tecnologías que podríamos definir como sistemas y recursos para la elaboración, almacenamiento y difusión digitalizada de información, basadas en la utilización de tecnología informática, están provocando profundos cambios y transformaciones de naturaleza social y cultural, además de económicas".

Nuestras sociedades están tomando conciencia de que la tecnología en sí misma es generadora de procesos de influencia sociocultural sobre los insumos individuales y sobre el conjunto de la sociedad. Las nuevas tecnologías, en especial las llamadas nuevas Tecnologías de Información, "TI"; (*redes de computadoras, satélites, televisión por cable, multimedia, telefonía móvil, videoconferencia, etc.*) afectan no solo a la modificación y transformación de las tareas que realizamos con ellas, sino también tienen consecuencias sobre nuestra forma de percibir el mundo, sobre nuestras creencias y sobre las maneras de relacionarse e intervenir en él, transformando sustancialmente nuestra vida social y cotidiana.

### 3.1 LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN

Tal vez hoy ya no queden dudas de que nuestra sociedad se encuentra con la necesidad de sobrevivir utilizando una nueva herramienta. Si antes lo hacía acumulando y distribuyendo alimentos agropecuarios, después lo hizo con la industria, ahora la clave está en acumular, seleccionar y distribuir información. Bastantes pruebas vemos a nuestro alrededor en la vida cotidiana: el que conoce el dato adecuado y lo utiliza en el momento más oportuno, es el que gana.

La información aparece ahora no sólo como una nueva herramienta que permite trabajar más descansado, sino que también muestra sus múltiples formas. Así, se comporta como un bien cualquiera: se pueda comprar, vender, cambiar, modificar, etc.

La información puede tener comportamiento de energía: se puede acumular, irradiar, transformar, pero con características muy particulares ya que puede transmitirse sin pérdida y también puede destruirse sin transformarse en otra cosa. También puede tener un comportamiento social: puede ser sensible, dura, impactante, confidencial, vergonzosa, indiferente y hasta peligrosa.

Cronológicamente, en la sociedad moderna se pueden establecer tres etapas diferenciadas; la sociedad industrial, la sociedad post-industrial y la sociedad de la información. Siendo esta última la que nos ocupa, cabe resaltar que su rasgo diferenciador respecto a las etapas anteriores es el acceso casi ilimitado a los servicios de la información generada por otros, en contraposición con el acceso a bienes materiales.

Lograr que un mensaje, un artículo, llegase a mucha gente, era una tarea de titanes. Esta gran diferencia acaba de nacer recientemente con el advenimiento de los soportes y la distribución digital de la información. Esta tecnología hace la diferencia, entre *Bits* y *Átomos*.

La transformación de la sociedad tradicional en una sociedad de la información incide en los hábitos de las personas, en su forma de trabajar, en el ocio, en las relaciones interpersonales y en las comunicaciones, al mismo tiempo que introduce un determinante factor de competitividad en el mundo empresarial.

Ahora nos puede resultar obvio decir que la revolución informática va a terminar por opacar a la revolución industrial, el papel impreso y el transporte físico. Hace 20 años hubiera sido difícil imaginar que podríamos leer este escrito en una computadora o en una publicación que recibe sus aportaciones vía correo electrónico.

Pero, realmente ¿se puede sustituir el papel, el transporte físico, y más aún, a los trabajadores?

Para contestar estas preguntas es necesario conocer como han evolucionado la sociedad y la información a lo largo de la historia. Durante los inicios de la era industrial el productor veía toda la evolución de su producto desde el inicio hasta que estaba listo para comercializarse, estaba dirigido a las necesidades específicas del cliente para el cual el producto era especialmente fabricado.

Esta forma de trabajar fue cambiada en un principio por la máquina de vapor y la revolución industrial. Gracias a las máquinas, las estructuras de trabajo cambiaron de manera que cada trabajador realizaba una pequeña parte del proceso de fabricación de un producto logrando que el trabajador pudiera tener experiencia en esa área. Se lograron economías de escala llevando trabajadores a los lugares donde se encontraban las costosas máquinas.

Sin embargo los productos producidos no eran muy variados. Estas empresas requerían de una gran burocracia para hacer llegar la información desde la administración hasta los trabajadores.

Había especialistas que entraban a la empresa para ayudar con cuestiones legales, contabilidad y seguros. Esto podría ser efectivo en tiempos de estabilidad, pero el ritmo de cambio que se lleva actualmente hace cuestionable este tipo de prácticas. Ahora es posible para las computadoras llenar la necesidad de estas actividades de coordinación.

Las TI están alterando la naturaleza y el curso futuro de la economía, incrementando el flujo de productos y servicios, creando nuevos y alterando la forma en que una compañía responde a una demanda y lanzando una supercarretera de información que nos lleva a la globalización de productos y mercados financieros.

Las computadoras están cambiando las relaciones entre las labores y la organización, enfrentando la tradicional jerarquía de administración cambiándola de una forma piramidal a una estructura más plana.

En la educación, la tecnología informática está cambiando enormemente la forma en que la gente aprende, pero nunca cambiará la naturaleza humana ni la necesidad de dar a los niños una moral y educación.

Los avances nos han hecho ver que la gente de ahora no progresa por lo que tiene en las manos, si no por lo que tiene en la mente. Esto hace que la educación sea importante en el mundo de hoy y es el trabajo más importante que una comunidad puede hacer.



Imagen 1. La Tecnología Informática modifica la forma en que la gente aprende.

La tecnología de información nació junto con la primera computadora de bulbos, luego surgió la tecnología de semiconductores y con ella los transistores. Gracias a la tecnología disponible se pudieron lograr los circuitos integrados, tal vez el invento más importante del siglo XX. El diseño asistido por computadoras disponible en ese entonces hizo posible que el costo de diseñar tecnología de información se transformara. Se dice que ahora contamos con mas poder de cómputo en un auto familiar que en la nave que puso al hombre en la luna. Esto nos hace pensar: ¿Qué podemos hacer con todo este poder?

### **3.2 LA INFORMACIÓN, UN ACTIVO INDUSTRIAL**

Como siempre ha pasado, el poder y la capacidad de supervivencia dependen de la habilidad de adaptación al cambio. Hoy, el cambio pide adaptarse a saber utilizar la herramienta de la información.

A la industria le pasa también lo mismo, los mercados cambian muy rápido y requieren de una gran flexibilidad de adaptación de sus estructuras de producción, distribución. Para poder hacerlo bien, la industria necesita de información clave día a día. Información de mercados, de la competencia, de innovaciones tecnológicas, de tendencias políticas. La información se torna un activo necesariamente industrial.

A grandes rasgos, se ve que para toda empresa se necesita de tres tipos diferenciados de información.

- *Información interna y externa:* la interna es la que se encuentra almacenada y que circula dentro de la empresa: información de "stocks", ventas, compras, de personal. La externa es la que se obtiene de los proveedores, clientes, información no generada por la propia empresa.
- *Información en bruto y elaborada:* hoy día no solo es enorme la cantidad de información que se genera, sino que ya es difícil de ponderar cuánta es la información que se genera por segundo. Esta imposibilidad de conocer qué se ha hecho o qué se ha escrito sobre determinado tema, hace imprescindible obtener mecanismos y personas que elaboren y seleccionen información para nosotros, necesidad que se hace más importante a medida que se sube en la pirámide de dirección.
- *Información informal y formal:* podemos reconocer en seguida cómo por toda empresa circulan estos dos tipos de información bien diferenciados, ambos muy importantes.

La importancia de la información no es ya la discusión de si tendrá o no un impacto en la competitividad de la industria, sino en saber cuándo y cómo se producirá este golpe. Las industrias que se anticipen al poder de las TI tendrán un control de la situación. Las que no lo hagan, se verán forzadas a aceptar los cambios iniciados por otros y encontrarse en desventaja competitiva.

### 3.3 UNA NUEVA TRANSFORMACIÓN INDUSTRIAL

En los últimos 20 años hemos visto grandes cambios en las tecnologías de computación. Del uso compartido de "mainframes" hasta la unión global de redes de computadoras interconectadas usando líneas telefónicas existentes. La baja de los costos de estas tecnologías ha asumido el rol central en el uso de las computadoras. Es casi imposible estar siempre al día en esta era tecnológica, los cambios son tan rápidos que siempre hay que estar aprendiendo, adaptando e improvisando. Muchas empresas usan la tecnología para competir y alcanzar sus objetivos, desgraciadamente, descubren que la tecnología no garantiza el éxito. Las compañías deben entender cómo y dónde la tecnología trabajara para ellas las tecnologías nos ofrecen herramientas para la implementación de estrategias. No definen la estrategia. El crecimiento de las TI permite que los negocios persigan estrategias que salen de las limitaciones tradicionales de tiempo y lugar y se formen a través de la virtualización.

La popularización de Internet como herramienta de uso cotidiano para ciudadanos y empresas ha permitido que el tráfico de datos supere, en la actualidad, al de voz, estimándose que la diferencia aumente progresivamente en los próximos años.

Además, la importante evolución de las nuevas tecnologías en los últimos años ha creado en la población unas expectativas para el futuro que se centran en proporcionar conectividad a los usuarios itinerantes, servicio universal, redes capaces de tratar servicios de naturaleza diferente con buena calidad, necesidad de estar permanentemente localizables y conectados y tendencia a la gratuidad de los servicios.

Los factores que se detallan a continuación reflejan rasgos inherentes a la llamada sociedad de la información, tienen especial influencia los hábitos, estilos de vida, cultura, formación y costumbres de los ciudadanos. Algunos de estos factores se hallan claramente interrelacionados, facilitando o interfiriendo simultáneamente en el desarrollo de la misma en nuestro país:

- **Disponibilidad de acceso a productos y servicios las 24 horas**

La sociedad mexicana valora positivamente la disponibilidad, durante todo el día, de cierto tipo de servicios, como los bancarios o de ocio.

- **Facilidad de realización de gestiones y transacciones**

En la sociedad actual la comodidad, el ahorro de tiempo y el no realizar desplazamientos constituyen algunas de las más importantes ventajas que ofrecen las nuevas tecnologías.

- **Mejoras financieras para la adquisición de productos y servicios**

La reducción de intermediarios supone, en la mayoría de los casos, una reducción en los precios finales para los usuarios.

- **Mayor orientación para el usuario/cliente**

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones facilitan la personalización de los productos y servicios ofrecidos a los clientes/usuarios, permitiendo conocer con más exactitud las preferencias de los mismos.

- **Convergencia de medios**

La posibilidad de acceso a la sociedad de la información a través de diversos medios o herramientas facilita la incorporación tecnológica de todas las capas de la sociedad.

- **Eliminación de barreras en la juventud**

Los jóvenes son los que con mayor facilidad se han incorporado a los cambios tecnológicos.

De lo anterior podemos destacar los cambios que han sufrido tanto productos como servicios, los cuales necesitan la inteligencia que representa un nuevo valor por el cual podemos obtener ingresos. Lo que vendamos puede ser continuamente reasignado para ajustarse a las necesidades cambiantes de nuestros mercados.

Antes, y no hace tantos años, las TI sólo estaban representadas por la telegrafía, el teléfono, y la radio. En muy poco tiempo el desarrollo tecnológico ha disparado tanto la diversidad de medios como sus capacidades inherentes. Así, nos encontramos que podemos transformar en información digital ya no sólo el texto, la voz y las imágenes, sino también hasta sensaciones táctiles y olores. Ya se habla y trabaja en realidad virtual y pronto nos costará resolver si una imagen, un sonido, una voz, un mensaje, son reales o sintéticos.

Todo esto que puede parecer desde divertido hasta trágico, y desde fantasía hasta complejo, poco a poco se va convirtiendo en servicios y productos habituales. Así pasó con el teléfono, que empezó como una rareza de uso industrial y de las administraciones, hasta nuestros tiempos donde no se concibe un hogar moderno sin él.

El fax mismo es una muestra más reciente: un aparato diseñado por los japoneses para facilitar la transmisión de documentos basados en sus caracteres, ha acabado en poco tiempo en otro aparato sobre la mesa de toda oficina moderna.

A un ritmo variable, las TI están penetrando en los hogares. La repercusión de las innovaciones en el sector de consumo puede ser sustancial.

La difusión del automóvil hizo posibles nuevas formas de vida, con un aumento de las viviendas en la periferia urbana y de los centros comerciales en las afueras, así como una reducción en los servicios de trenes y autobuses.

La expansión de las TI de consumo está asociada con cambios en la forma de trabajar (por ejemplo, el teletrabajo), de jugar (nuevos sistemas de juegos domésticos), de hacer las compras (telecompra) y de aprender (productos multimedia de distintos tipos, como esta enciclopedia).

Las TI también se pueden utilizar para controlar funciones corporales (termómetros, pulsímetros o tensiómetros digitales) y para proporcionar un seguimiento y asesoramiento sanitario y de estilo de vida (recomendación de niveles de ejercicio, revisiones médicas o dietas).

Hace tiempo que existen teléfonos de consulta que ofrecen asesoramiento y servicios médicos; éstos y otros servicios están comenzando a ofrecerse en internet, a veces en formas rudimentarias.

La gente ahora está más expuesta a la tecnología como parte de las experiencias diarias. Muchas de las instituciones tradicionales en las cuales la familia convive diariamente han adoptado nuevas tecnologías como parte de su rutina normal. En ambientes de trabajo, escuelas, aeropuertos, centros comerciales, supermercados, y bancos, todas las actividades ahora son realizadas a través de tecnologías basadas en computadoras.

El hogar también se verá favorecido con la implementación de esta. En un principio estarán orientadas a la comodidad, gradualmente se integrarán para conformarse en tecnologías que puedan orientarse al trabajo desde el hogar y la diversión. Con el incremento de la disponibilidad de información, todo lo que se vende se verá presionado por la comodidad que busca el cliente. Deben encontrarse nuevas formas de diferenciar los productos de los de la competencia, el precio ya no representa una ventaja competitiva.

La virtualización ha hecho que el consumidor pueda tener conocimiento de todos los productos que hay en el mercado. Si hacemos productos diferentes con una característica extra que las haga más útiles, tenemos la doble oportunidad de consolidar las relaciones con los clientes. Cuando se tiene contacto directo y físico con los clientes, se pueden aproximar las necesidades del cliente. Si llevamos este principio al mundo virtual, tendremos un reto estratégico: ¿Cómo crear un lugar de compras virtual? Esto nos lleva a la necesidad de desarrollar nuevas estrategias para reemplazar los medios tradicionales de conocimiento de los clientes. En un mercado virtual los compradores se mueven siguiendo sus impulsos. Esto significa que debe desarrollarse una estrategia para convertir esta capacidad en ventaja.

Las empresas que hacen negocios en la era virtual ponen información en línea para facilitar el control centralizado con una rápida capacidad de decisión descentralizada. Para un comprador es fácil cambiar de vendedores cuando se tiene una oferta mejor. Para poder conservar a los clientes las empresas deben tener conocimiento del cliente así como un doctor conoce al paciente con el paso del tiempo.

Hacer el cambio a un nuevo canal de mercado representa uno de los más pavorosos retos estratégicos de la virtualización. Es muy difícil beneficiarse de esta oportunidad si se han establecido canales tradicionales porque se tiene costos adicionales. Cada vez existe más información en el mercado. Un nuevo elemento de la estrategia será monitorear continuamente el mercado y los clientes para responder a sus necesidades. La naturaleza siempre cambiante de los cambios ofrecidos por la tecnología de información representará nuevas demandas de estrategias de negocios. Para lograr el éxito serán necesarios equipos de trabajos multidisciplinarios que procuren alinear la estrategia con la capacidad tecnológica. Con la globalización de los negocios, la tecnología facilitará la interacción humana, y se pueden implementar técnicas que ayuden a que siempre haya gente trabajando en un proyecto las 24 horas del día sin importar su situación geográfica.

El trabajo en el futuro requerirá un gran nivel de conocimientos en computación y que la gente pueda sentirse a gusto con las computadoras y usarlas de varias formas, los trabajadores se ligarán a su trabajo por sus conocimientos mas que por sus títulos o rangos. La gente buscará trabajo en compañías que les permitan ganar conocimientos. Estos trabajadores se convierten en artesanos que ven el trabajo de principio a fin con un alto grado de autonomía y satisfacción.

Las compañías buscarán trabajadores con conocimiento buscando cierta experiencia para proyectos especiales. La información por partes no será tan importante como la información completa de cierto tema, es por eso que la gente será recompensada por compartir su conocimiento, por lograr objetivos y no por horas trabajadas.

El líder de una organización y su relación con la tecnología tienen un marcado impacto en el éxito de su empresa logrando la satisfacción de los clientes. Estos líderes deben estar a gusto con la tecnología y saber utilizarla.



Imagen 2. El trabajo en el futuro requerirá un gran nivel de conocimientos en computación.

Los trabajadores del futuro tendrán varios trabajos, los cambiarán frecuentemente y serán independientes. La gente tendrá que aceptar llevar la carga de su educación continua a lo largo de su vida. Las personas que no tengan la preparación adecuada se convertirán en un problema social, para ellos mismos y para el resto de la sociedad.

Las industrias manufactureras son más flexibles y ahora pueden producir una amplia variedad de productos. Las tecnologías computacionales permiten que el control de calidad y flujo de materiales pueda ser controlado de acuerdo a los cambios en la demanda de productos.

Los fabricantes de computadoras están en una industria en la cual las nuevas reglas de producción redefinen el valor del producto.

Las industrias de servicio se ven beneficiadas por la tecnología computacional al facilitar procesos como llenar y revisar formas de préstamo e hipotecas, transferir llamadas, reunir y agregar datos de venta de tiendas, por decir algunos usos. En los bancos la aplicación de cajeros automáticos ha disminuido la necesidad de usar los cajeros normales.

La tecnología computacional ha creado economías de escala para varias industrias de servicio, muchos proveedores de servicio se han dado cuenta que esta tecnología les permite atraer mas clientes y ofrecer más servicios.



Imagen 3. Las industrias de servicio se ven beneficiadas por la tecnología computacional.

Nuestros lugares de trabajo están en un proceso de redefinición, los procesos humanos se están examinando debido a la presencia de la tecnología. La tecnología desplaza trabajos en algunos casos, y crea nuevos en otros.

Ha habido un crecimiento de empleos en la industria de semiconductores e industria manufacturera de computadoras. Sin embargo, el crecimiento del trabajo en esas industrias se ha desacelerado por las mejoras en la eficiencia debidas a la tecnología. Las computadoras pueden hacer cosas triviales para los humanos como recordar citas, organizar agendas, juntas y enviar mensajes. Los trabajos secretariales y administrativos desaparecerán y los gerentes se enfocarán más en medir la eficiencia y productividad más que vigilar a los empleados y sus tareas.

Los trabajos se convertirán en actividades más diversas e intelectuales los trabajos que puedan ser realizados por una computadora no son dignos de un ser humano, la educación personal será la diferencia y creadora de nuevas distancias entre ricos y pobres.

### **3.4 SITUACIÓN DE MÉXICO EN LAS TI**

El uso adecuado y un mayor aprovechamiento de las TI pueden hacer una contribución fundamental al cumplimiento de las metas nacionales en educación, salud, desarrollo socioeconómico y oferta de servicios a la población en general.

Por ello, la industria de las TI tiene claro que puede y debe desempeñar ese papel de facilitador para elevar el nivel de vida de los mexicanos, contribuyendo a un desarrollo sustentable a través de una reducción y paulatina eliminación de la actual brecha digital.

En el pasado, los esfuerzos de modernización, incluso los más grandes, tendieron a depender excesivamente de la compra de equipos. Por este motivo, sus resultados se vieron limitados por la falta de una visión integrada, que permitiera el pleno aprovechamiento de los recursos invertidos. Es penoso ver que grandes inversiones en equipo hoy operan como simples máquinas de escribir o cajas registradoras, desperdiciando un enorme potencial de proceso por falta de servicios de apoyo, capacitación y desarrollo de software.

Por lo que la articulación informática y de telecomunicaciones puede y debe acelerar la integración de cadenas productivas no sólo en la manufactura, sino en otros ramos industriales, así como el comercio, los servicios y el sector social. La implementación de procesos de negocios electrónicos permitirá además lograr grandes ahorros en las cadenas de producción y agilizar su vinculación al sector externo.

Lo anterior será difícil de emprender sin una base sólida de recursos humanos capacitados en las TI. Sabemos que actualmente existen aproximadamente 140,000 estudiantes en carreras relacionadas a esta industria y que alrededor de 30,000 se titulan anualmente.

De éstos, cerca de la mitad encuentran oportunidades de trabajo fuera del país, lo cual representa un enorme costo social.

La experiencia de otros países nos dice que para retener personal altamente calificado se requiere de un reconocimiento patrimonial a su esfuerzo, adicional a los salarios y compensaciones legisladas en el mercado mexicano. Otras prestaciones relevantes para los empleados en la industria de las TI, como los paquetes de acciones y opciones de compra, no están debidamente reguladas en el país.

Asimismo, a excepción de algunas compañías de telecomunicaciones, no existe ninguna empresa de tecnología que cotice en bolsa, por lo que no existe forma de reconocer el valor patrimonial de las Pequeñas y Medianas Empresas (PYME) en este sector y, por lo mismo, el valor patrimonial de los individuos que trabajan en ellas. Estas consideraciones son de la mayor importancia, toda vez que esta industria es intensiva en personal y no en capital.

En vista de lo anterior, es prioritario contar con una estrategia nacional de uso y aprovechamiento de las TI que plantee metas concretas y de largo plazo para la adopción y aprovechamiento de las TI en los sectores público, privado, académico y de salud. Dicha estrategia deberá poner especial énfasis en las PYME, dado el rezago tecnológico con el que actualmente operan y su gran potencial como generadores de empleo. Sin embargo, dicha estrategia tampoco debe descuidar otros sectores de la economía, como las Microempresas (M1 y M2), que se beneficiarían de manera importante con la aplicación de dichas tecnologías.

La industria de TI propone que dicha estrategia de uso y aprovechamiento de las TI cuente con un presupuesto que permita fomentar la adopción y aprovechamiento de nuevas tecnologías en todos los sectores rezagados, mediante financiamientos e incentivos fiscales. En particular, es necesario crear estímulos para los hogares mexicanos y brindar estímulos y financiamiento a las PYME, de modo que estos dos sectores obtengan, por parte del Gobierno Federal, los apoyos necesarios para tener acceso a la tecnología, a los servicios de integración, a la capacitación y al desarrollo de software requeridos para el cumplimiento de las metas establecidas.

Actualmente, la industria participa en la definición de los alcances de la gran iniciativa e-México. Conforme se llegue a los planteamientos definitivos, estaremos en posibilidad de delinear los mecanismos de colaboración necesarios por parte de la industria para la ejecución de este proyecto.

### **3.5 ¿QUÉ ES e-México?**

El Sistema Nacional e-México es un proyecto integrador, que articula los intereses de los distintos niveles de gobierno, de diversas entidades y dependencias públicas, de los operadores de redes de telecomunicaciones, de las cámaras y asociaciones vinculadas a las TI, así como de diversas instituciones, a fin de ampliar la cobertura de servicios básicos como educación, salud, economía, gobierno y ciencia, tecnología e industria, así como de otros servicios a la comunidad.

Para lograr sus objetivos, este Sistema ha concebido integrar una megared a través de la interconexión de todas las redes de telecomunicaciones en operación.

Asimismo, como meta inicial busca tener conectividad en las 2 mil 428 cabeceras municipales mediante la instalación de Centros Comunitarios Digitales, la transformación de diversas oficinas gubernamentales, como la red de oficinas de correos y telégrafos, así como el aprovechamiento de centros educativos y de salud, lo que permitirá alcanzar una meta al final del presente periodo de 10 mil localidades, que beneficiarán directamente a más del 85 por ciento de la población del país.

El medio para alcanzar estos objetivos, será a través de diversas áreas especializadas en tecnología, contenidos y planeación estratégica, además de instituciones académicas y asociaciones civiles, a fin de ampliar la cobertura de servicios básicos como salud, educación y trámites gubernamentales, al mismo tiempo que promoverá el acceso de las micro, pequeñas y medianas empresas a los mercados nacionales e internacionales.

Para su buen éxito, dicha iniciativa de uso y aprovechamiento de las TI debería contar con el apoyo activo no sólo del Poder Ejecutivo Federal, sino igualmente de los gobiernos de los estados y municipios, así como de los Poderes Legislativos de la Unión y los estados.

Este apoyo puede lograrse sobre la base de una comprensión precisa de los beneficios económicos y sociales que se logran a través de la adopción y aprovechamiento de las TI.

La industria aplaude y apoya los proyectos que, como e-México, buscan poner la tecnología al servicio de los sectores con menores recursos. La creciente disponibilidad de servicios como portales ciudadanos con herramientas de gran utilidad práctica, trámites en línea, educación y capacitación continua, tendrá un efecto multiplicador para la conversión del país y de su población a una economía digital, contribuyendo así a eliminar el rezago tecnológico.

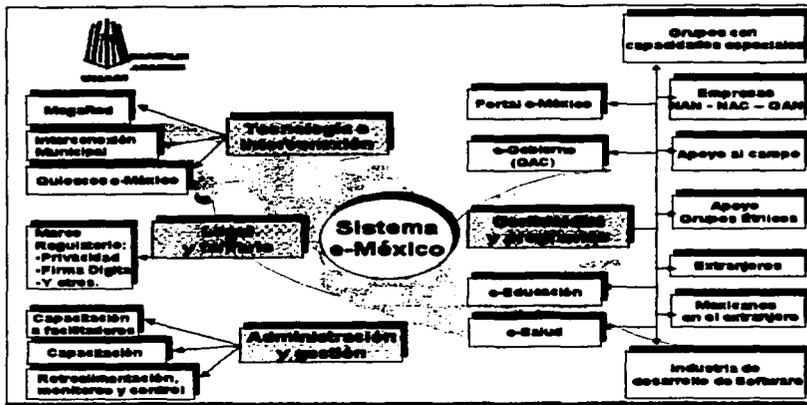


Fig. 1. Descripción en bloque del proyecto e-México.

### 3.6 PROMOCIÓN Y FOMENTO DE LAS TI NACIONALES

Es claro que el crecimiento en cuanto al uso y aprovechamiento de las TI requerirá, en todos los niveles y sectores de la economía, empresas que habiliten, mantengan y evolucionen dichas tecnologías.

En este sentido, el país requiere una industria fuerte y sólida de software y servicios en todas sus escalas, que abarque las propias empresas de TI, así como fábricas de software y generadores de contenidos, con el fin de proveer soluciones de calidad.

Lo anterior plantea la necesidad imperiosa de un gran respaldo del Gobierno Federal, que provea a la industria de software e integración estímulos y capacitación para hacer frente a la demanda y atenderla con soluciones y servicios adecuados a las necesidades del país.

Esto no sólo debería responder al objetivo estratégico de alcanzar la autosuficiencia nacional en algunos sectores de las TI, sino a la oportunidad real de competir internacionalmente.

Los proyectos estratégicos e innovadores, así como la consolidación y profesionalización de la industria de TI requieren fondos. La industria reconoce los esfuerzos que se han iniciado dentro de las Secretarías de Economía, el Banco Nacional de Comercio Exterior, CONACYT y NAFIN.

Aun cuando insistimos en que se debe hacer más por parte del Gobierno federal, sabemos que no todo está en manos del Gobierno, por lo que resulta indispensable establecer mecanismos que favorezcan las inversiones de capita de riesgo en el sector de las TI.

### **3.7 e-GOBIERNO**

Aunado a esto una parte esencial del proyecto e-México debe ser la iniciativa de e-Gobierno.

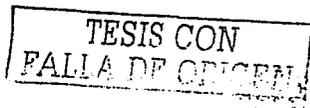
La población exige una prestación de servicios cortés y eficiente para la satisfacción de sus necesidades y el cumplimiento adecuado de sus obligaciones. En la medida en que el acceso a los servicios públicos en línea sea transparente, sin posibilidades de corrupción y sin distinción para toda la población, ésta los adoptará. En otras palabras, la adopción de soluciones de TI en el sector público con un enfoque genuino de atención al cliente hará más eficiente y eficaz su gestión.

Por lo tanto la iniciativa propone el libre acceso de los ciudadanos a los servicios públicos integrales, tales como:

- Los Trámites en línea
- Información pública
- De la Administración Pública Federal, Estatal y Municipal

Brindando un servicio orientado al ciudadano a excepción de la información con carácter privado o reservado.

Para este efecto, es importante que tanto los desarrollos como los procedimientos que se pretende automatizar dentro de las dependencias de la Administración Pública se basen en las mejores prácticas de negocios internacionales.



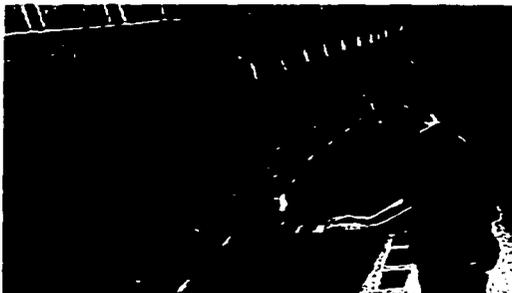


Imagen 4. Uso de las TI en el gobierno

### 3.8 e-EDUCACIÓN

Otro pilar fundamental del proyecto e-México es el programa de **e-Educación**, basado en el reconocimiento de que es importante utilizar la tecnología para aprender y no sólo aprender para utilizar la tecnología.



Imagen 5. Uso de las TI en la educación.

El uso de la tecnología puede y debe servir para construir un sistema educativo moderno y dinámico, que corresponda a los requerimientos de formación de capital humano acorde con los retos que enfrentamos en un entorno globalizado.

Por lo que el punto principal de la iniciativa es:

Brindar nuevas opciones de acceso a la educación y capacitación como un medio para el desarrollo integral de los mexicanos

El despliegue de dicho sistema deberá apoyarse tanto en una miríada de empresas pequeñas y medianas nacionales, que participen en la generación de contenidos y en la integración de sistemas, como en la participación activa y entusiasta de los maestros del sistema educativo, quienes tendrán que tener acceso y capacitarse en uso y aprovechamiento de las nuevas herramientas.

### **3.9 e-SALUD**

En relación con la iniciativa de **e-Salud**, existen posibilidades de colaboración entre el Gobierno y la industria encaminadas a una mejor prestación de servicios de salud a la población. También en este caso, conforme se avance en la definición de iniciativas en la materia, la industria de las TI colaborará junto con el Gobierno en la ejecución de las metas planteadas.

Por lo que los objetivos principales de esta iniciativa son:

- Facilitar el acceso a servicios y contenidos de salud a distancia, que permita mejorar el nivel de vida de la población.
- La telemedicina lleva servicios de salud a las comunidades apartada.
- La educación a distancia a profesionales de la salud, para su actualización.
- El expediente clínico digital, para brindar una atención de calidad.



Imagen 6. Uso de las TI en la medicina.

### 3.10 e-ECONOMÍA

Finalmente en lo referente al sector económico, la iniciativa se basa en los siguientes objetivos:

- Promover el desarrollo y competitividad de las PyMES.
- Eliminar cadenas de intermediarios que no proporcionen valor.
- Facilitar el acceso a los mercados no sólo nacionales, sino de exportación.
- Integrar cadenas productivas.
- Fortalecer la comunicación entre negocios, clientes y proveedores.

La transición de una sociedad convencional, como la nuestra; con una enorme brecha digital, a una sociedad totalmente integrada a la era digital, exige la generación de contenidos y sistemas que den valor a todos los segmentos de la población. Desde los contenidos que transparenten la aplicación de recursos y los programas de la Administración Pública, hasta los educativos, magisteriales, de educación continua, de extensión universitaria, de divulgación, de comercio electrónico, etc., México requiere que se estimule y se premie su generación y aprovechamiento.

A continuación se expone el documento de la declaración del Proyecto gubernamental e-México:

#### **"Declaratoria de Conectividad para el Sistema Nacional e-México"**

Siendo las diecisiete horas del día quince de julio del año dos mil dos en la Residencia Oficial de los Pinos, se formalizó la firma de Convenios Intersecretariales para la Conectividad e-México, dentro de la cual se instalarán y operarán los Centros Comunitarios Digitales e-México (CCDs e-México).

Tal y como lo establece el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 en su capítulo 6, apartado 6.3, número 2, inciso b, es objetivo rector de las acciones del Gobierno Federal, la adopción generalizada de la tecnología digital en el país. Para ello, el propio gobierno desarrollará "e-México" como un sistema nacional para que la mayor parte de la población pueda tener acceso a las nuevas tecnologías de la informática, a manera de vínculo natural que intercomunique a los ciudadanos entre sí, con el gobierno, y con el mundo entero, incluyendo la posibilidad de obtener servicios a la comunidad en materia de educación, salud, economía y gobierno, entre otros.

Para la realización del Sistema Nacional e-México se han definido tres ejes rectores principales a desarrollar que deberán mantenerse coordinados como un todo, bajo una "Participación Digital", estos son: Conectividad, Contenidos y Sistemas, lo cual permitirá que el país se incorpore a la Sociedad de la Información.

El primer paso de e-México se dará con la Conectividad, que se refiere a la oferta de servicio de Internet público de alta velocidad a todos los Municipios del país. Este concepto se materializará a través de la creación de los Centros Comunitarios Digitales (CCD's), que permitirán enlazar a las personas en las diversas localidades del país.

En esta primera fase, el compromiso es establecer más de 3,200 CCD's para dar servicio a la totalidad de las 2,445 Cabeceras Municipales del país, incluyendo las Delegaciones Políticas del D. F. Estos CCD's estarán ubicados en Centros Educativos, Unidades Médicas, Centros Estratégicos Comunitarios para Desarrollo Social y Palacios Municipales, principalmente.

En este caso, la Conectividad podrá llevarse a cabo por medios alámbricos o inalámbricos terrestres o bien inalámbricos satelitales. Para concretarlo, se ha trabajado con los prestadores de servicios de telecomunicaciones para que por los medios técnicos disponibles, con las coberturas geográficas que ya tienen, provean a precios accesibles, esta Conectividad a los CCD's que vayan a instalarse en esos sitios.

Como complemento a la conectividad terrestre, existirá conectividad inalámbrica satelital, la cual tiene la virtud de permitir cubrir todo el país de manera inmediata y a costos razonables, por lo que se facilitará la instrumentación de la Conectividad a nivel nacional. En esta fase inicial, se prestará el servicio con la primera de varias redes satelitales, operadas por los prestadores de servicios de telecomunicaciones y con las que se ofrecerá el servicio de Conectividad a los CCD's que se instalen en todo el país.

Para cualquiera de los tipos de Conectividad, el Gobierno Federal por medio de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y el Fideicomiso e-México, cubrirá los gastos de instalación para la prestación de este servicio a los CCD's. Además, para las primeras redes satelitales, la SCT aportará el segmento espacial con el que se prestará el servicio.

Para facilitar la ejecución del plan de trabajo del Sistema Nacional e-México, se ha constituido el Fideicomiso e-México, donde participan activamente diversas entidades y dependencias del Gobierno Federal, con posibilidad de incorporar instituciones del sector privado, tanto del orden nacional como internacional, así como dependencias y entidades de los gobiernos estatales y municipales. Este Fideicomiso será el responsable de aportar los recursos necesarios para hacer realidad los distintos proyectos que integran e-México.

Entre los miembros del Fideicomiso destaca, por una parte, la participación de la Secretaría de Contraloría y Desarrollo Administrativo (SECODAM) quien vigilará la adecuada aplicación de los recursos y programas y por otra, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público como Fideicomitente único del mismo, con la importante misión de dotar al Fideicomiso con los recursos necesarios para cumplir su objetivo.

A la vez que se pone en marcha la Conectividad, se desarrollan los Contenidos que son parte indispensable de e-México, apoyados por los Sistemas que facilitarán que las plataformas actuales del Gobierno Federal presten los servicios electrónicos que se requieren.

El Gobierno Federal beneficiará a la población en general con servicios tales como: e-aprendizaje, e-salud, e-economía, e-gobierno, entre otros, promoviendo el uso de las tecnologías de información en todos los grupos sociales del país, reduciendo la brecha digital, aumentando la "Participación Digital".

Es de destacar que dentro del desarrollo de los contenidos, aspecto sustantivo es el relativo a los servicios gubernamentales de e-Gobierno, los cuales son coordinados por la Oficina de la Presidencia para la Innovación Gubernamental (Innovación Gubernamental), con lo que se dará el paso decisivo para hacer más eficiente la gestión del Gobierno y su interacción con los Ciudadanos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Es pertinente señalar que la SECODAM se encuentra realizando actividades vinculadas a e-Gobierno mediante el Sistema de Trámites Electrónicos Gubernamentales (Tramitanet), en cuyo portal se están incorporando diversos trámites y servicios a cargo de Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal, donde la SECODAM les proporciona apoyo para estos desarrollos.

Para el establecimiento de estos CCDs resulta crucial la colaboración de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) con: la Secretaría de Educación Pública (SEP), el Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA), la Secretaría de Salud (SSA), la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y el Centro Nacional de Desarrollo Municipal de la Secretaría de Gobernación (CEDEMUN), entre otros. Dicha colaboración ha quedado debidamente formalizada a través de los convenios y bases de colaboración intersecretariales recientemente suscritos con la SCT, por todas las Dependencias y Entidades involucradas.

Con este acto se hace pública la participación conjunta de todas las Dependencias antes mencionadas, reiterando su compromiso para que el Sistema Nacional e-México alcance las metas establecidas y promueva el desarrollo a nivel nacional de la Sociedad de la Información, al ratificar los acuerdos asumidos por cada una de las partes en la presente Declaración de Conectividad para el Sistema Nacional e-México.

**La presente forma parte de la Declaratoria de Conectividad del Sistema Nacional e México de fecha 15 de julio del 2002."**

### **3.11 MODAS TECNOLÓGICAS**

El poder de cómputo es cada vez mayor y una cantidad fija de poder de cómputo es cada vez más barata. Cada vez que surge una nueva tecnología, la disponibilidad está limitada y solo algunas compañías tienen acceso a ella. Estas compañías tienen una enorme ventaja sobre los que no la usan, lo cual es significativo.

Si esta tecnología demuestra ser exitosa, se expande en disponibilidad y se convierte en la nueva forma dominante de información. Mientras se expande continua ofreciendo ventaja competitiva a los usuarios hasta que más de la mitad de los usuarios potenciales la adopta y después de esto ya no ofrece **ventaja competitiva** pero se convierte en un problema para los que no la tienen.

Luego llega la etapa de madurez, cuando esa tecnología es la norma. Ya no **ofrece ventaja** porque todos la tienen aunque puede ofrecer algún valor **significativo** por años o por décadas hasta que es reemplazada por la siguiente **nueva tecnología**. Esto es característico de cualquier innovación tecnológica.

La tecnología crea distanciamientos entre las naciones, el tiempo se vuelve escaso, es mala para el medio ambiente, para la seguridad nacional, y quizá la razón más importante es que ahora tenemos mas información disponible y eso es malo para nuestras cabezas porque se produce un cúmulo enorme que hace que se devalúe la información y nos lleve al aburrimiento.

A pesar de todo ya no podemos vivir sin ella y a veces tememos que no exista. Nuestra tecnología evoluciona y se reforma cada vez más rápido. Los diseñadores de computadoras las usan para diseñar computadoras más novedosas y rápidas, y esas serán usadas en un futuro por los diseñadores y así sucesivamente.

La tecnología crece en un rango exponencial, y los humanos no estamos hechos para soportarlo. La tecnofobia es algo que siempre tendremos que soportar. El peligro de las computadoras está en que no hacen pensar diferente, y si nuestros pensamientos cambian, el mundo cambia.

Muchos aspectos de nuestra vida han sido afectados ya positiva o negativamente por la introducción de las Tecnologías de la Información a nuestras vidas. Lo que no podemos negar es que nuestra vida no es lo mismo que la que hubiéramos tenido hace algunos años. Ahora podemos hacer mas cosas y obtener más información en menos tiempo. Las TI pueden hacer que la gente sea poderosa, se junte, forme alianzas y comunidades que la fortalezcan. El hombre puede ser libre con la información y tomar mejores oportunidades. La combinación hombre-información será la clave de éxito de aquí en adelante. El hombre y la industria ya no tendrán valor por sus riquezas, si no por la información que tiene a su disposición.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CAPITULO 4

# SITUACIÓN ACTUAL DEL EDIFICIO “ALFONSO REYES”

Los rápidos cambios tecnológicos de los últimos años en materia de comunicaciones hicieron indispensable la consideración del cableado en los edificios como una inversión estratégica para la adopción de nuevas tecnologías de transmisión, sin que exista la necesidad de realizar tendidos adicionales.

En el clima actual de la era de las comunicaciones, el tener un sistema confiable de cableado para comunicaciones es tan importante como tener un suministro de energía eléctrica en el que se pueda confiar. Diez años atrás, el único cable utilizado en las redes de comunicaciones, era el cable tipo POTS (Plain Old Telephone System), o cable regular para teléfono, instalado por la compañía de teléfonos local. El conjunto de cables POTS era capaz de manejar comunicaciones de voz, pero para poder apoyar las comunicaciones de datos, se tenía que instalar un segundo sistema privado de cables.

Como se mencionó, es posible que las instalaciones existentes: no cumplan con las exigencias de los parámetros de las nuevas tecnologías; por lo tanto se **deberán replantear** o bien rehacerlas. En esa oportunidad, no se debería, por **desconocimiento**, cometer el error de seleccionar un cableado que no asegure un **servicio óptimo** a través del tiempo.

Los productos, diseños, instalaciones y mantenimiento, fueron establecidos por las empresas líderes en comunicaciones (NT, IBM, AT&T), de manera que los equipamientos a desarrollar por ellas fueran soportados por una instalación única por un largo periodo, como el cableado estructurado (garantía por 20 años mínimo en su utilización y de por vida la garantía de fabricación).

Por lo dicho anteriormente, queda claro que, en caso de que cambie la tecnología, (ya sea de voz, datos o video), no es necesario cambiar lo más costoso de la instalación en una red, como es el cableado y sus conductos.

De la misma manera que un inmueble tiene incorporado las instalaciones de agua, gas, drenaje, iluminación, circuito de tomas de electricidad, y telefonía es impensable que de igual manera tenga una red de cableado apto para transmitir voz, datos o video; y esta deberá ser realizada, para asegurar su utilidad en el tiempo, de acuerdo a las normas que las rigen.

#### **4.1 OBJETIVOS DE LAS REDES**

Las redes en general, consisten en "compartir recursos", y uno de sus objetivos es hacer que todos los programas, datos y equipo estén disponibles para cualquiera de la red que así lo solicite, sin importar la localización física del recurso y del usuario. En otras palabras, el hecho de que el usuario se encuentre a 1000 Km de distancia de los datos, no debe evitar que este los pueda utilizar como si fueran originados localmente.

Un segundo objetivo consiste en proporcionar una alta fiabilidad, al contar con fuentes alternativas de suministro. Por ejemplo todos los archivos podrían duplicarse en dos o tres máquinas, de tal manera que si una de ellas no se encuentra disponible, podría utilizarse una de las otras copias. Además, la presencia de múltiples CPU significa que si una de ellas deja de funcionar, las otras pueden ser capaces de encargarse de su trabajo, aunque se tenga un rendimiento global menor.

Otro objetivo es el ahorro económico pues las computadoras pequeñas tienen una mejor relación costo/rendimiento, comparada con la ofrecida por las máquinas grandes. Estas son, a grandes rasgos, diez veces más rápidas que el más rápido de los microprocesadores, pero su costo es miles de veces mayor. Este desequilibrio ha ocasionado que muchos diseñadores de sistemas construyan sistemas constituidos por poderosas computadoras personales, una por usuario, con los datos guardados en una o más máquinas que funcionan como servidor de archivo compartido.

Este objetivo conduce al concepto de redes con varias computadoras en el mismo edificio. A este tipo de red se le denomina LAN (red de área local), en contraste con lo extenso de una WAN (red de área amplia), a la que también se conoce como red de gran alcance ya mencionada anteriormente.

Un punto muy relacionado es la capacidad para aumentar el rendimiento del sistema en forma gradual a medida que crece la carga, simplemente añadiendo más procesadores. Con máquinas grandes, cuando el sistema esta lleno, deberá reemplazarse con uno más grande, operación que por lo normal genera un gran gasto y una perturbación inclusive mayor al trabajo de los usuarios.

Otro objetivo del establecimiento de una red de computadoras, es que puede proporcionar un poderoso medio de comunicación entre personas que se encuentren muy alejadas entre si. Con el ejemplo de una red resulta relativamente fácil para dos o mas personas que laboran en lugares separados, escribir informes juntos. Cuando un autor hace un cambio inmediato, en lugar de esperar varios días para recibirlos por carta. Esta rapidez hace que la cooperación entre grupos de individuos que se encuentran alejados, y que anteriormente había sido imposible de establecer, pueda realizarse ahora.

## **4.2 ¿POR QUÉ INVERTIR EN UNA RED?**

Como se menciono anteriormente, una red surge a partir de la necesidad de compartir los diversos recursos informáticos, entre distintos sectores de un lugar, es decir, permite el suministro de diversos servicios a cualquier punto o puesto de trabajo ubicado en un edificio o en algún sitio remoto. La relación entre plataformas de hardware, sistemas operativos y redes de comunicación de datos no sólo es muy estrecha, sino que cada uno de ellos se fundamenta en el otro, mediante un proceso de integración.

Para la "Torre Ejecutiva Alfonso Reyes" (TEAR), como para todo inmueble en general; se ha vuelto imperativo contar con una infraestructura de comunicaciones plenamente desarrollada, con la que actualmente no cuenta y que es el tema principal en este trabajo de tesis; el elemento central lo constituye un Sistema de Cableado Estructurado; plataforma indispensable para la Red de Área Local, esta infraestructura básica permitirá brindar los múltiples servicios de comunicación local y gestión de información necesarias (transferencia "instantánea" de documentos, video conferencia en tiempo real, correo electrónico y muchos más), además de permitir su presencia activa en la red mundial Internet.

En efecto, las tendencias actuales de organización tienden a distribuir sus recursos y, como consecuencia de ello, cada una de sus partes requerira manejar parte de estos recursos, tomando como base la actividad individual de otras de sus partes componentes, es decir, sin perder de vista la interacción entre ellas. Resulta evidente que esta tendencia hacia una operación distribuida, en los aspectos inherentes a cada institución, sea de producción o de servicios, trae aparejada la necesidad del manejo de la información desde cada una de sus partes componentes.

Como ya se ha dicho, actualmente la "TEAR" no dispone de una estructura de red adecuada, situación que impide la implementación de servicios y sistemas informáticos generales. Dado este diagnóstico, ya no es suficiente poseer el equipamiento informático básico en las áreas de trabajo (computadoras), sino que se ha vuelto imperativo el disponer de las instalaciones físicas adecuadas (sistemas de cableado).

### **4.3 CONDICIONES ACTUALES**

Para ejemplificar lo ya expuesto, se describirá con mayor detalle la situación en la que se encuentra operando la red de comunicaciones del inmueble en cuestión, usando como apoyo material fotográfico tomado de las propias instalaciones en sus condiciones actuales. Las imágenes en algunos casos se irán relacionando brevemente con las normas que rigen actualmente a las comunicaciones y al cableado estructurado, sin profundizar demasiado dado que ese es tema del siguiente capítulo.

#### **4.3.1 PBX**

La "TEAR" cuenta con un sistema PBX marca Nec, modelo NEAX 2400 IMS que presenta los siguientes inconvenientes:

- Capacidad insuficiente para dar servicios de voz a toda la "TEAR".
- Exceso de personal para la administración del sistema.
- Incompatibilidad con los sistemas de datos para una administración remota.
- Mantenimiento incosteable debido a la falta de personal capacitado.
- El cableado actual es inadecuado, insuficiente e inseguro para el número de usuarios que requieren de una línea telefónica confiable, así como servicios de fax y modem.



Imagen 1. PBX NEAX 2400 IMS

Actualmente se tiene pensado remover este sistema para instalarse en un nuevo edificio para aumentar la capacidad de su red de voz, logrando aprovechar la totalidad del equipo.

Dado el enfoque y el diseño de la nueva red, es necesario realizar cambios para un mantenimiento y administración que facilite y mejore el desempeño de la misma, puesto que las características actuales impiden la optimización de los sistemas en general.

#### 4.3.2 SERVIDORES

La "TEAR" dispone actualmente de 10 servidores con sistemas operativos como Unix, Windows NT y Novell, que dan servicio a todos los pisos, que componen la red. Estos servidores corren aplicaciones de correo interno y externo, teniendo además funciones de servidor de archivos e Intranet; los cuales son utilizados en todo momento por la totalidad de los usuarios; además de que cuentan con una capacidad de procesamiento limitado para las necesidades de la red, su configuración de trabajo es de 768 Mb en memoria RAM y una capacidad de 80 Gb en disco duro; además de contar con un procesador Pentium III. Al momento de realizar los procesos, el rendimiento en estos equipos se ve afectado debido a la cantidad de tareas requeridas por parte de las aplicaciones que se ejecutan dentro de los equipos en cuestión; si a esto se suma que se ejecutan aplicaciones que no son indispensables para el desempeño laboral, las cuales consumen gran parte del Ancho de Banda disponible entorpeciendo de este modo el correcto funcionamiento de la red.



Imagen 2. Área de servidores.

Algunas de las aplicaciones se describen brevemente a continuación:

**Real Player:** Es un software que permite reproducir música y video, así como tener acceso a estaciones de radio vía Internet.

**Messenger:** Es un software que proporciona la posibilidad de intercambiar mensajes, archivos, imágenes y videos de manera instantánea mediante una conexión de red; para lograr su propósito consume demasiados recursos tanto del equipo en el cual se encuentra, así como de la red interna donde se localice dicho equipo.

**MP3:** Esta aplicación nos permite reproducir archivos musicales comprimidos que regularmente ocupan demasiado espacio en disco duro, el uso de Internet para la descarga de dichos formatos musicales, esta muy extendido. Como resultado de lo anterior el tráfico en la red se incrementa considerablemente.

**Navegación personal:** Los usuarios navegan en páginas para la consulta de información de tipo personal o cuestiones de trabajo y por lo general, tienen habilitadas cuentas de correo gratuito como: "YAHOO, HOTMAIL, MSN, AOL, TERRA" por mencionar algunas.

#### 4.3.3 RACKS

Existe un "rack" gabinete en cada piso en el cual se encuentra instalado un "switch" modelo Summit 48 limitando el número de usuarios por piso, este sistema es alimentado desde el "Site" principal, por dos fibras ópticas sin una instalación de respaldo (redundancia).

#### 4.3.4 RED FÍSICA

En una primera división, se establecen bastantes riesgos para los datos que circulan dentro del edificio de aquellos que viajan por el exterior. Por tanto ha de verificarse hasta qué punto las instalaciones físicas del edificio ofrecen garantías y han sido estudiadas las vulnerabilidades existentes.

También debe comprobarse que desde el interior del edificio no se intercepta físicamente el cableado. Ha de tenerse en cuenta que la red física es un punto claro de contacto entre el departamento de comunicaciones y el departamento de mantenimiento general de edificios, que es quien suele aportar electricistas y personal profesional para el tendido físico de cables y su mantenimiento.

La red esta subdividida lógicamente en grupos de terminales conformando subredes, que pueden coincidir o no, con su agrupación física.

Los equipos activos para interconectividad (electrónica de la red) destinados a las subredes correspondientes a cada piso, están concentrados en gabinetes "racks", distribuidos según consideraciones técnico-prácticas, entre las que se encuentran la ubicación física de los grupos de terminales y cantidad de puestos de trabajo por cada sector.

Para esta asignación, no se tomaron en consideración el porcentaje de terminales que se concentrarían en los gabinetes; siendo las recomendaciones de la norma que estipula un límite máximo de entre 140 a 150 puestos de trabajo a ser servidos por cada gabinete y las distancias máximas desde éstos a los puestos de trabajo, que en ningún caso deberían superar los 90m.



Imagen 3. Switch Summit de 48 puertos (10 mbps).

#### 4.4 CABLEADO ESTRUCTURADO VS CABLE COAXIAL

Según se dijo anteriormente, es tan profundo el cambio producido por el avance de la tecnología en el área de telecomunicaciones que el antiguo cable coaxial (RG-58 y RG-59) ha quedado completamente desactualizado y obsoleto. El cable coaxial sencillamente NO es apto para cablear todas las computadoras de la "TEAR", como tampoco lo es para soportar las tecnologías de comunicaciones actuales y por venir en corto tiempo.

Resulta claro que el diseño de este sistema de cableado, deberá caracterizarse por soportar un ambiente multi-producto y multi-proveedor. El tema no resulta trivial, ya que los diversos servicios arriba mencionados plantean diferentes requerimientos de cableado. Además permanentemente aparecen nuevos productos y servicios, con requerimientos muchas veces diferentes.

Para lograr una solución a todas estas consideraciones (que reflejan una problemática mundial) surge el concepto de lo que se ha llamado "cableado estructurado":

*"Se denomina así al sistema de cableado de telecomunicaciones para edificios que presentan como característica saliente de ser general, es decir, soportar una amplia gama de productos de telecomunicaciones sin necesidad de ser modificado".*

Un cableado debe ser considerado como un sistema altamente distribuido cuyas partes componentes van desde los conectores modulares en las áreas de trabajo, cables especiales, paneles de interconexión hasta los equipos activos (electrónica de la red) centralizados en los gabinetes de telecomunicaciones. Utilizando los conceptos anteriores y atendiendo también a las recomendaciones de los fabricantes para el diseño del cableado de un edificio, se debe hacer uso de la Norma EIA/TIA-568, que establece las pautas técnicas para la ejecución del cableado estructurado.

Esta norma garantiza que los sistemas realizados de acuerdo con ella soportarán todas las aplicaciones de telecomunicaciones presentes y futuras por un lapso de al menos 20 años.

#### **4.4.1 COMPONENTES**

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:

- Subsistema de distribución de campus (CD; Campus Distributor)
- Subsistema de distribución del Edificio (BD; PBX, Centrex, ISDN)
- Cableado de distribución (Backbone) de Campus o subsistema vertical
- Subsistema horizontal
- Área de trabajo
- Entrada de facilidades
- Subsistema administrativo

A continuación se ilustrarán algunos de los anteriores puntos mediante imágenes tomadas directamente de la "TEAR":

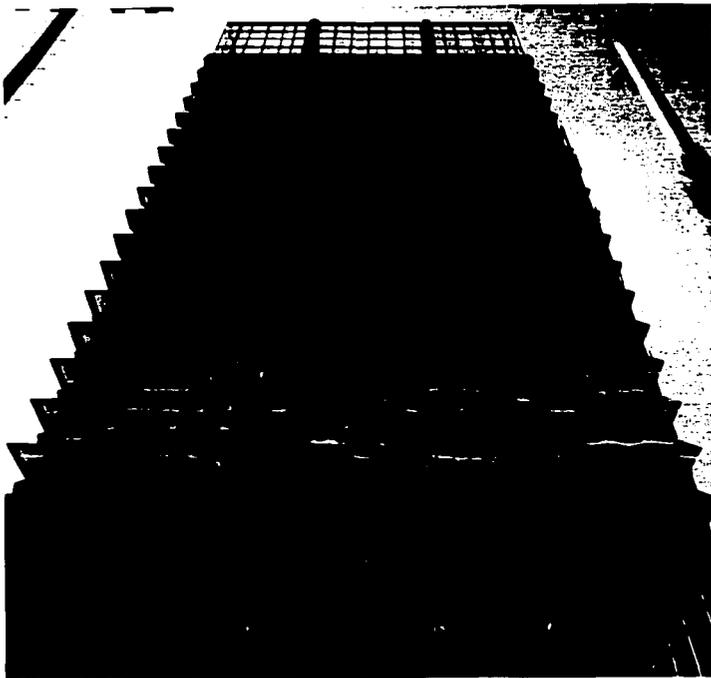


Imagen 4. Torre Ejecutiva Alfonso Reyes.



Imagen 5. Foto representativa.

El equipo de comunicaciones no dispone de un lugar específico careciendo de un acceso limitado a personas autorizadas.

Imagen 6. Foto representativa.

Las líneas de comunicaciones, en las salas de comunicaciones, armarios y terminaciones de los despachos, carecen de etiquetas con un código gestionado por la gerencia de comunicaciones.





Imagen 7. Foto representativa.

Se debe revisar permanentemente la red de comunicaciones, buscando interceptaciones activas o pasivas.

Imagen 8. Foto representativa.

Los procedimientos de aprobación y registro ante las conexiones a líneas de comunicaciones en la detección y corrección de problemas son casi nulos, además, no hay procedimientos para la protección de cables y bocas de conexión que dificulten el que sean interceptados o conectados por personas no autorizadas.





Imagen 9. Foto representativa.

Las alternativas de respaldo de comunicaciones, bien sea con las mismas salas o con salas de respaldo, no consideran la seguridad física del equipo.

De más esta en decir que el no disponer de una infraestructura de red adecuada limita las posibilidades presentes y compromete seriamente el futuro de los proyectos de la "TEAR", así como su comunicación con otras dependencias.

Por otra parte el disponer de esta tecnología en la "TEAR", permitiría:

- Nivelar en sentido ascendente la disponibilidad de la información a través de las excelentes bibliotecas virtuales disponibles en Internet.
- Agilizar notablemente los trámites administrativos internos al disponer de todo un espectro de aplicaciones conformando una moderna Intranet (entendiendo por Intranet a la aplicación de la tecnología propia de Internet, hacia adentro de la propia "TEAR").
- Posibilidades concretas de transmitir video, voz y datos a través de la red a cualquier lugar del edificio disponiendo de este modo de toda las posibilidades *Multimediales* existentes hoy.
- Aplicaciones de videoconferencia sobre la red y enlaces remotos a través de internet con otras dependencias gubernamentales o de cualquier otra índole, por ejemplo: SRE, SEP, ST, SEDESOL, UNAM, CONACYT, IPN, etc.
- Finalmente la "TEAR" en su conjunto podría aspirar a implementar proyectos impensados hoy pero que se perfilan como un estándar para el futuro.

Una vez expuesto todo lo anterior se desprende nuestra propuesta de solución la cual será ampliamente descrita en el siguiente capítulo, así como de un análisis costo-beneficio, demostrando así que nuestra opción de diseño constituye una de las más óptimas para este caso en particular. Este esquema garantiza además la expansión y escalabilidad gradual de ancho de banda a futuro.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CAPITULO 5

### PROPUESTA DE SOLUCION

Los equipos electrónicos que ejecutan tareas que van desde la computación y el desarrollo de la seguridad hasta el control ambiental pueden generar mayores beneficios al formar parte de sistemas integrados. Las ventajas de tener una serie de dispositivos individuales trabajando en forma conjunta crecen a medida que su cantidad se multiplica. Al mismo tiempo, el reto de poder brindar los enlaces necesarios también aumenta.

De este modo el cambio producido por el avance de la tecnología en el área informática y de telecomunicaciones es tan profundo, que hoy es posible utilizar servicios impensados años atrás.

Servicios como la consulta de bases de datos remotas ubicadas en computadoras a miles de kilómetros, correo electrónico, consulta de paginas "web", envío de mensajes instantáneos, videoconferencia en tiempo real, etc., ya coexisten con otros servicios tradicionales como la telefonía y el fax.

Hasta no hace mucho, los sistemas privados independientes eran aceptables. Pero, en un mundo como el actual avido de información, el poder proveer de comunicaciones de voz y de datos por medio de una eficiente red informática es un requisito básico. Estas redes están constituidas fundamentalmente de sistemas de cableado estructurado los cuales proveen la plataforma o base sobre la que se puede construir una estrategia general de los sistemas de información.

74

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

A continuación se va a exponer nuestra propuesta, así como los conceptos necesarios que aclararán y fundamentan la necesidad de inversión en una infraestructura para redes, infraestructura; que como se ha descrito en el capítulo anterior, no existe en las instalaciones de la Torre Ejecutiva Alfonso Reyes.

## **5.1 ASPECTOS FUNDAMENTALES ACERCA DE LAS REDES Y EL CABLEADO**

Las redes constituyen sistemas coherentes de interconexión entre dispositivos separados que permiten compartir información y recursos tales como servidores, estaciones de trabajo y periféricos. Una red debidamente diseñada e implementada puede brindar la rapidez y confiabilidad de comunicación que resulta esencial para todo sistema eficiente.

Las redes también deben cumplir una serie de estándares de carácter nacional e internacional aceptados y además ser capaces de evolucionar de acuerdo a las necesidades cambiantes en los negocios.

Por otra parte, el diseño de un sistema de cableado es sólo un paso en el desarrollo de un sistema de telecomunicaciones global, este sistema puede ser una LAN, un sistema de telefonía o un sistema de seguridad.

Históricamente, el sistema de cableado era pensado tardíamente y solo se instalaba luego que todos los componentes de la red estaban ubicados. El sistema de cableado se elegía básicamente de acuerdo a la tecnología de red utilizada. Y, con esta tecnología el "software" y el "hardware" cambiaban una vez por año o cada dos años a lo más; por lo tanto, el cableado debe modificarse para acomodar la cambiante tecnología. Los costos e interrupciones innecesarios para permitir los cambios en la infraestructura de cableado una vez por año o cada dos años son ridículos. Y precisamente para evitar este tipo de situaciones fueron desarrollados los estándares.

Hoy en día la infraestructura de cableado se diseña e instala de acuerdo a los estándares y las nuevas tecnologías se desarrollan con estos estándares en mente. Con un adecuado diseño de cableado, los costos e interrupciones se minimizan. En comparación con la corta vida de las tecnologías, del "hardware" y del "software", se espera que la infraestructura de cableado dure al menos 20 años. La dificultad detrás del diseño de una infraestructura que debe durar 20 años es el anticiparse a las necesidades futuras y a las tecnologías.

## 5.2 UN CABLEADO ACTUAL Y FUTURO

El cableado para las redes de datos es muy distinto a los de electricidad y teléfonos que conocemos. La comprensión de las redes que pueden llevar datos y video, además de transmisiones de voz, nos ayudará a asegurarnos que el cableado que se instale hoy podrá satisfacer las exigencias que puedan surgir en el futuro.

Este proyecto se enfoca esencialmente en los factores clave, tanto estratégicos como prácticos, relacionados con la planificación y la implementación del cableado para redes locales. A medida que la computación y las telecomunicaciones cambian la forma en que se trabaja, afectando la productividad general, las comunicaciones se convierten cada día más en uno de los recursos de negocio más importantes. En consecuencia, el contar con una infraestructura de redes que pueda hacer de todos estos desarrollos una ventaja competitiva resulta vital para las organizaciones.

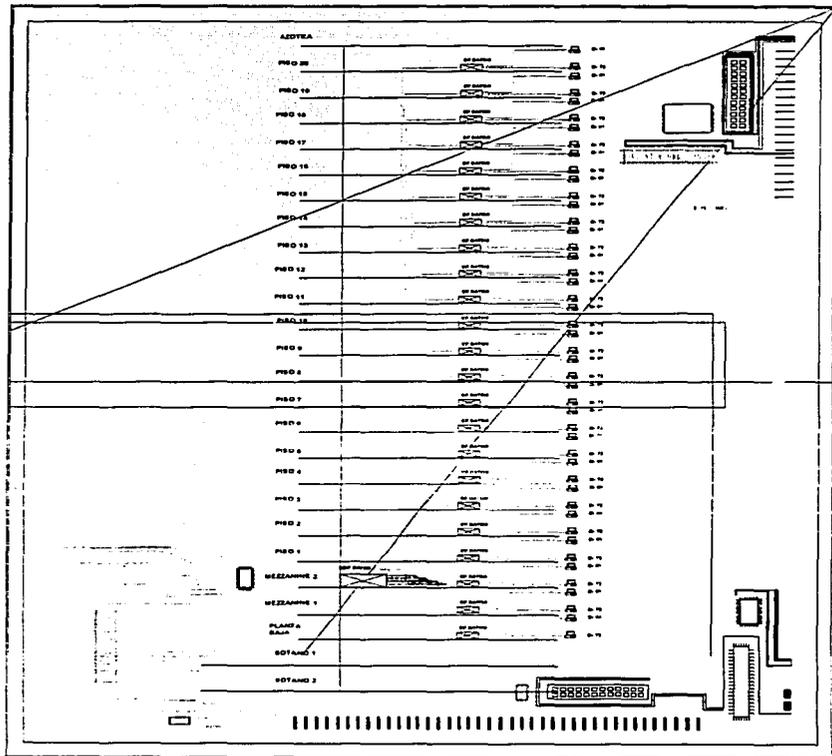
## 5.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA A REALIZAR

El sistema de cableado estructurado a realizar en este proyecto será de categoría 5 conforme a la Norma E/A/TIA-568A.

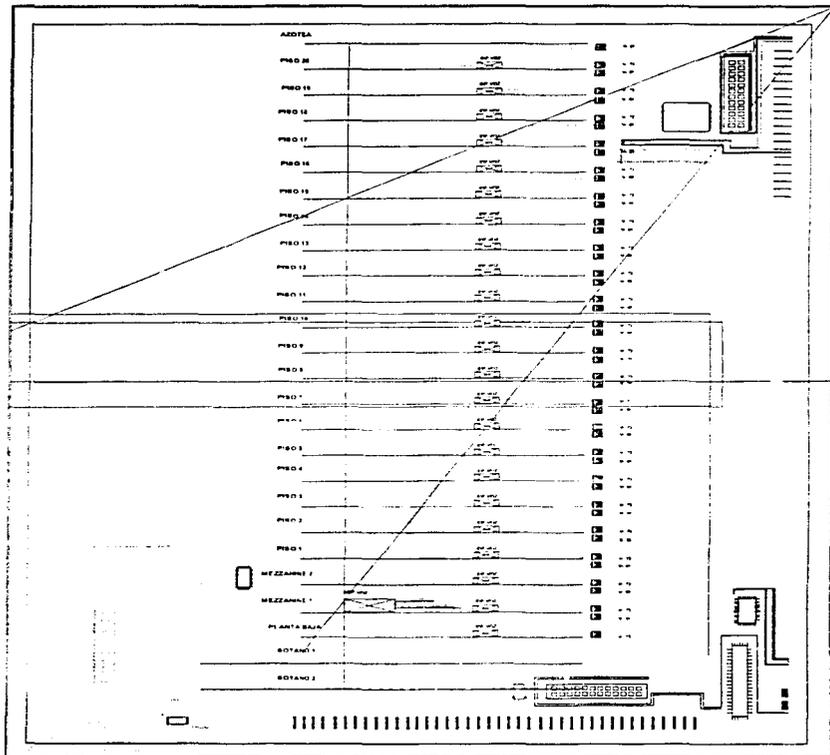
El esquema que se ha diseñado prevé una estructura que utiliza un "rack" (*gabinete*) de distribución para cada uno de los veinte pisos de la "TEAR" incluyendo además a los Mezzanine 1 y 2, así como a la Planta Baja. Cada "rack" contendrá los equipos activos (electrónica de la red) y "patch panel".

El Cuarto de Equipos Principal de Datos, núcleo de la red, se ubicará en el Mezzanine 1 del edificio (*ver plano 1*) y constará de un gabinete de distribución, desde el cual se tendería el cableado horizontal hacia el área que le corresponde y el cableado troncal (*Backbone*) hacia los otros "racks" de distribución, será echo con Fibra óptica. El tendido del cableado horizontal se realizará desde cada gabinete de distribución hasta el área de trabajo, con cable UTP Categoría 5, por bandeja metálica y cable canal de montaje exterior según el lugar. El Cuarto de Equipos Principal de Voz, se ubicará el Mezzanine 2 del edificio contando con características similares al de datos (*ver plano 2*).

En el área de trabajo el cableado se terminaría con cajas de montaje superficial para tomas con conectores RJ-45 cat. 5. El tendido del cableado horizontal con UTP se someterá a verificaciones para que se pueda certificar que alcanza la categoría 5 propuesta, a través de mediciones realizadas con Penta Scanner, para poder medir los parámetros principales de impedancia, longitud, atenuación, "Next - Near End Crosstalk", mapa de cables y demás. La topología del cableado horizontal será una *topología estrella*, es decir, cada conector del área de trabajo se conectará en los paneles de interconexión ubicados en alguno de los "racks" de telecomunicaciones.



Plano 1. Corte vertical: Backbone de Datos, Torre Ejecutiva Alfonso Reyes.



Plano 2. Corte vertical: Backbone de Voz, Torre Ejecutiva Alfonso Reyes.

## 5.4 ORIGEN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO

Los sistemas telefónicos y de informática se desarrollaron de manera separada. Cada proveedor realizaba la instalación de cables que más le convenía, y este no podía ser usado por otros fabricantes, perjudicando al cliente cuando decidía efectuar cambio de proveedor, dado que los equipos nuevos no eran compatibles con el cableado instalado, obligaba al cliente a seguir con el mismo proveedor de la red. Los sistemas de cableado estructurado utilizados para servicios de telecomunicaciones, han experimentado una constante evolución con el correr de los años. Los sistemas de cableado para teléfonos fueron en una oportunidad especificados e instalados por las compañías de teléfonos, mientras que el cableado para datos estaba determinado por los proveedores del equipo de computación. Después de la división de la compañía AT&T en los Estados Unidos, se hicieron intentos para simplificar el cableado, mediante un enfoque más universal.

A pesar de que estos sistemas ayudaron a definir las pautas relacionadas con el cableado, no fue sino hasta la publicación de la **norma sobre tendido de cables en edificios ANSI/EIA/TIA-568 en 1991**, que estuvieron disponibles las especificaciones completas para guiar en la selección e instalación de los sistemas de cableado. El funcionamiento del sistema de cableado deberá ser considerado no sólo cuando se está apoyando las necesidades actuales sino la migración a aplicaciones de redes más rápidas sin necesidad de incurrir en costosas sustituciones del sistema de cableado.

## 5.5 DEFINICIÓN

### 5.5.1 ¿QUE ES EL CABLEADO ESTRUCTURADO?

Un Sistema de Cableado Estructurado es una forma ordenada y planeada de realizar cableados que permiten conectar teléfonos, equipo de procesamiento de datos, computadoras personales, conmutadores (PBX), redes de área local (LAN) y equipo de oficina entre sí. Al mismo tiempo permite conducir señales de control como son: sistemas de seguridad y acceso, control de iluminación, control ambiental, etc.

*El objetivo primordial es proveer de un sistema total de transporte de información a través de un medio común.*

Podemos decir por lo tanto, que un sistema de cableado es la base sobre la que se construyen las redes, se denomina: infraestructura y es uno de los componentes más críticos. La infraestructura está formada por los componentes que típicamente presentan mayor dificultad para su instalación y que no se desean cambiar durante la vida útil de la red.

TEJES CON  
FALLA DE ORIGEN

Los Sistemas de Cableado Estructurado deben emplear una Arquitectura de Sistemas Abiertos (OSA por sus siglas en inglés) y soportar aplicaciones basadas en los siguientes estándares: *ISO/IEC-11801, EIA/TIA-568A, EIA/TIA-569, EIA/TIA-606, EIA/TIA-607* (de la *International Organization for Standardization/ International Electrotechnical Commission, y la Electronic Industries Association / Telecommunications Industry Association*).

Este diseño provee un sólo punto para efectuar movimientos y adiciones de tal forma que la administración y mantenimiento se convierten en una labor simplificada. La gran ventaja de los Sistemas de Cableado Estructurado es que cuenta con la capacidad de aceptar nuevas tecnologías sólo con cambiar los adaptadores electrónicos en cada uno de los extremos del sistema; luego, los cables, rosetas, "patch panels" (*panel de interconexión*), "blocks", etc. permanecen en el mismo lugar.

## 5.6 COMPONENTES

El estándar proporciona los requerimientos de desempeño y las practicas recomendables de instalación para cables de cobre de par trenzado, cables STP y cables de fibra óptica. El estándar describe un sistema genérico de cableado para edificios comerciales para soportar instalaciones de telecomunicaciones en un ambiente de distintos proveedores y productos.

El apego al estandar ayuda en la planeación y en la instalación de un sistema de cableado estructurado para edificios comerciales.

Una solución de cableado estructurado se divide en una serie de subsistemas o elementos. 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:

- Area de Trabajo
- Cableado Horizontal
- Cuarto de Telecomunicaciones
- Cableado de Backbone
- Cuarto de Equipos
- Entrada de Facilidades
- Administración

### 5.6.1 AREA DE TRABAJO

El concepto de Área 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.

El número de puntos de conexión en una instalación (1 punto de conexión por Área 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 Área 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.

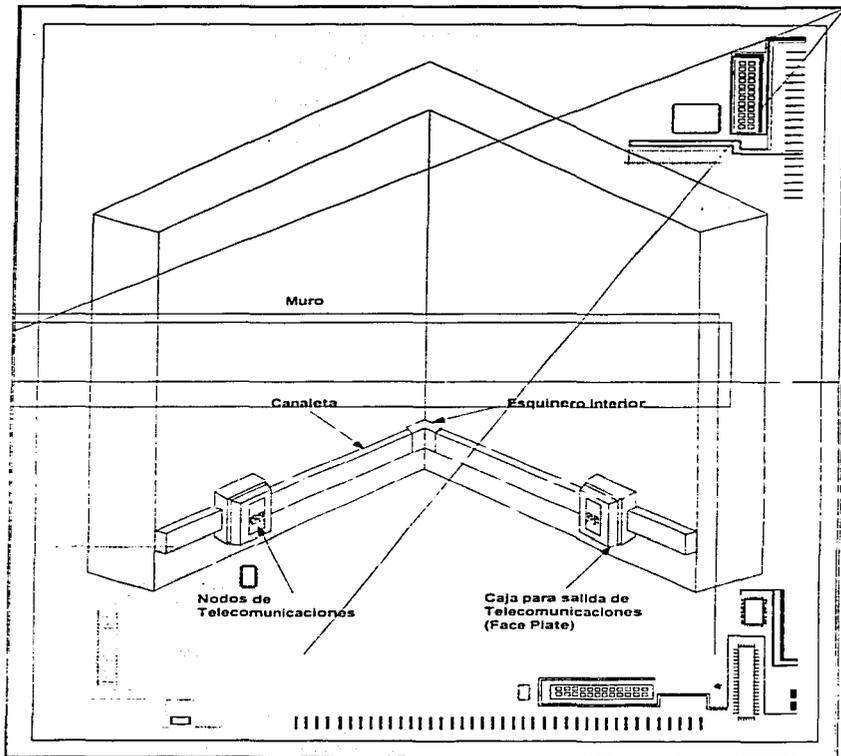


Fig. 1. Punto de conexión con Telefonía e Informática coexistiendo.

### **5.6.2 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 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.

### **5.6.3 SUBSISTEMA DE CABLEADO HORIZONTAL**

Se extiende desde el subrepartidor de planta 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

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

#### **5.6.4 CUARTO DE TELECOMUNICACIONES**

Un cuarto de telecomunicaciones es el área en un edificio utilizada para el uso exclusivo de equipos asociados con el sistema de cableado de telecomunicaciones. Su función principal es la terminación del cableado horizontal. El espacio del mismo no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean de telecomunicaciones. El cuarto debe ser capaz de albergar equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado. El diseño de cuartos de telecomunicaciones debe considerar, además de voz y datos, la incorporación de otros sistemas de información del edificio tales como televisión por cable (CCTV), alarmas, seguridad, audio y otros sistemas de telecomunicaciones. Todo edificio debe contar con al menos uno ó un cuarto de equipo. No hay un límite máximo en la cantidad de cuartos de telecomunicaciones que puedan existir en un edificio.

#### **5.6.5 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 está cableado a un repartidor de edificio y de ahí a un repartidor de campus. 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 ohms (preferiblemente), 120 o 150 ohms.

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.

#### **5.6.6 CUARTO DE EQUIPOS**

El cuarto de equipos es un espacio centralizado de uso específico para equipo de telecomunicaciones tal como central telefónica, equipo de cómputo y/o conmutador de video. Varias o todas las funciones de un cuarto de telecomunicaciones pueden ser proporcionadas por un cuarto de equipo. Los cuartos de equipo se consideran distintos de los cuartos de telecomunicaciones por la naturaleza, costo, tamaño y/o complejidad del equipo que contienen. Los cuartos de equipo incluyen espacio de trabajo para personal de telecomunicaciones.

Existe la posibilidad según la obra de unificar el cuarto de telecomunicaciones con el cuarto de equipos, logrando de esta forma una reducción de costos y mayor aprovechamiento de los m<sup>2</sup> disponibles para conformar el Layout de trabajo.

Si los Servidores y "Hubs" se encuentran alojados en un cuarto de equipos o están contenidos dentro del cuarto de telecomunicaciones es imperativo que cualquiera de estas áreas este alimentada eléctricamente mediante una UPS (Sistemas de Alimentación Interrumpida). A su vez se recomienda que estos cuartos posean equipos independientes de aire acondicionado y que el solado este conformado por piso técnico elevado.

### **5.6.7 ENTRADA DE FACILIDADES**

La entrada de facilidades proporciona un punto de conexión entre las facilidades de planta externa, ya sea para redes de servicio público, redes de clientes privadas, o una combinación de ambas, y el cableado de interiores. Los productos utilizados en esta área incluyen:

- Cables
- Equipo de conexión
- Equipo de protección
- Algún otro equipo de conexión (de terceros)

Puede incluir además las canalizaciones de "backbone" que vinculan con otros edificios.

El punto de demarcación que esta separando el cableado del servicio y del cliente puede formar parte de la entrada de facilidades. Debido a que la localización del punto demarcación está regulado por leyes federales y estatales, el proveedor de servicio telefónico deberá ser contactado para información más detallada.

En algunas ocasiones, como en edificios pequeños, el Cuarto de Telecomunicaciones, el Cuarto de Equipos y la Entrada de Facilidades pueden combinarse en un único lugar.

## 5.6.8 SUBSISTEMA DE ADMINISTRACIÓN

Los elementos incluidos en este sistema son entre otros:

- Armarios repartidores
- Equipos de comunicaciones
- Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (UPS)
- 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 (CAD)" o "por desplazamiento de aislante (IDC)". 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 en 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 porta etiquetas que permita la identificación de los puntos de acceso, de los cables y de los equipos.
- Los repartidores conectados juntos forman una estructura jerárquica.

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.

## 5.7 CARACTERÍSTICAS

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

Soporta múltiples ambientes de cómputo:

- LAN's (Ethernet, Fast Ethernet, Token-ring, Decnet, FDDI/TP-PMD).
- Datos discretos (Mainframes, minicomputadoras).
- Voz/Datos integrados (PBX, Centrex, ISDN).
- Video (señales en banda base, ejemplo: seguridad de edificios; señales en banda ancha, ejemplo: TV en escritorio).
- Evolucionara para soportar aplicaciones futuras, garantizando así su vigencia en el tiempo.
- Simplifica las tareas de administración, minimizando las posibilidades de alteración del cableado.
- Efectivo en costo. Gracias a que no existe la necesidad de efectuar cableados complementarios, se evita la pérdida de tiempo y el deterioro de la productividad.
- Responde a los estándares. Por esta causa garantiza la compatibilidad y calidad conforme a lo establecido por las siguientes organizaciones:
  - EIA/TIA- Electronics Industries Association. / Telecommunications Industry Association
  - CSA- Canadian Standards Association
  - IEEE- Institute of Electrical & Electronics Engineers
  - ANSI- American National Standards Institute
  - ISO - International Organization for Standardization

La configuración de nuevos puestos se realiza hacia el exterior desde un nodo central, sin necesidad de variar la localización, además la corrección de averías se simplifica ya que los problemas se pueden detectar a nivel centralizado.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Mediante una topología física en estrella se hace posible configurar distintas topologías lógicas tanto en bus como en anillo, simplemente reconfigurando centralizadamente las conexiones.

## 5.8 VENTAJAS

El sistema de cableado estructurado nos va a permitir hacer convivir muchos servicios en nuestra red (voz, datos, video, etc.) con la misma instalación, independientemente de los equipos y productos que se utilicen.

- Da facilidad y agiliza mucho las labores de mantenimiento.
- Es fácilmente ampliable.
- El sistema es seguro tanto a nivel de datos como a nivel de seguridad personal.

Una de las ventajas de estos sistemas es que se encuentra regulado mediante estándares, lo que garantiza a los usuarios su disposición para las aplicaciones existentes, independientemente del fabricante de las mismas, siendo soluciones abiertas, fiables y muy seguras. Fundamentalmente la norma TIA/EIA 568A define entre otras cosas las normas de diseño de los sistemas de cableado, su topología, las distancias, tipo de cables, los conectores, etc.

- Al tratarse de un mismo tipo de cable, se instala todo sobre el mismo trazado
- El tipo de cable usado es de tal calidad que permite la transmisión de altas velocidades para redes.
- No hace falta una nueva instalación para efectuar un traslado de equipo.

## 5.9 ESTANDARES

Y como se ha venido mencionando desde el capítulo anterior de nuestro proyecto de modernización de la red de voz y datos, nos hemos basado completamente en los actuales estándares que rigen el Sistema de Cableado para Telecomunicaciones, los cuales son:

**"ISO/IEC-11801, Estandar para el Cableado genérico para áreas de clientes".**

Su propósito es proveer un estándar mundial para el diseño, la instalación y administración de sistemas de telecomunicaciones en edificios comerciales.

**"ANSI/TIA/EIA-568-A, Estándar de Cableado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales".**

Este estándar define un sistema genérico de cableado de telecomunicaciones para edificios comerciales que puedan soportar una gama de productos y proveedores múltiples. El propósito de este estándar es permitir el diseño e instalación del cableado de telecomunicaciones contando con poca información acerca de los productos de telecomunicaciones que posteriormente se instalarán. La instalación de los sistemas de cableado durante el proceso de instalación y / o remodelación o mudanza son significativamente más baratos e implican menos interrupciones que después de ocupado el edificio.

**"ANSI/TIA/EIA-569, Estándar de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales".**

Su objetivo es estandarizar el diseño y las practicas de construcción dentro y entre edificios, que serán el soporte para los cables y equipos de Telecomunicaciones.

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

- Los edificios son dinámicos. Durante la existencia de un edificio, las remodelaciones o mudanza de sectores son más la regla que la excepción. Este estándar reconoce, de manera positiva, que el cambio ocurre.
- Los sistemas de telecomunicaciones y de medios son dinámicos. Durante la existencia de un edificio, los Layout de áreas de trabajo cambian drásticamente. Este estándar reconoce este hecho siendo tan independiente como sea posible de proveedores de equipo. Telecomunicaciones es más que datos y voz.
- Telecomunicaciones también incorpora otros sistemas tales como control ambiental, seguridad, audio, televisión, alarmas y sonido. De hecho, telecomunicaciones incorpora todos los sistemas de bajo voltaje que transportan información en los edificios. Este estándar reconoce un precepto de fundamental importancia: de manera que un edificio quede exitosamente diseñado, construido y equipado para telecomunicaciones, es imperativo que el diseño de las telecomunicaciones se incorpore durante la fase preliminar de diseño arquitectónico.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **"ANSI/TIA/EIA-606, Estándar de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales".**

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

## **"ANSI/TIA/EIA-607, Requerimientos de aterrizamiento y anclaje en edificios comerciales para la industria de Telecomunicaciones".**

Su objetivo es permitir el planeamiento, diseño e instalación del sistema de tierra para telecomunicaciones con o sin conocimiento previo del sistema de telecomunicaciones que se instalará. Esta infraestructura de tierra soporta un ambiente multi-fabricante y multi-producto, así como las prácticas de aterrizamiento de varios sistemas.

La TIA/EIA básicamente discute el diseño y los componentes requeridos para proveer protección eléctrica a los usuarios y a la infraestructura de telecomunicaciones a través del uso de una configuración apropiada y un sistema de tierra correctamente instalado.

### **5.10 CANALIZACION**

La canalización principal de un edificio proporciona los espacios, travectonías y soporte para cables que van desde el distribuidor de cables de edificio (MDF) hasta los distribuidores de cables de piso (IDF) ubicados en cada nivel de un edificio.

En el diseño se debe tener cuidado con la terminación de la estructura del edificio para determinar la ruta óptima, un relevamiento es crítico para determinar la terminación de la estructura, la ruta de cableado y el método de canalización que sea eficiente y efectivo. La canalización debe diseñarse para manejar todos los tipos de cables de telecomunicaciones. Cuando se determina el tamaño de la canalización, debe considerarse la cantidad y dimensión de los cables, con un porcentaje de crecimiento.

Basándonos en la TIA/EIA 569, el dimensionamiento de la mayoría de las canalizaciones es proveer 650 mm<sup>2</sup> por cada 10 m<sup>2</sup> de espacio, el estándar asume que cada área de trabajo ocupa 10 m<sup>2</sup>.

La canalización puede estar conformada por varios componentes tales como escaleras portacables, tubería (conduit) y soportería. Estos cables deben instalarse entre los siguientes puntos:

- Cuarto de equipos a espacio o cuarto de acometida
- Cuarto de equipos a cuarto de telecomunicaciones

La canalización principal de un edificio debe estar diseñada y construida para permitir la instalación de los cables de telecomunicaciones, y en su diseño, se debe considerar la cantidad y tamaño de los cables que se requieren instalar en un principio, así como una tolerancia para el crecimiento futuro.

En construcciones de edificios nuevos, y con el objeto de facilitar la instalación de la canalización principal de edificio, se recomienda que los cuartos de telecomunicaciones queden localizados en la misma posición en cada piso, alineados uno arriba del otro, e intercomunicados a través de pasos de tubería o ranuras en el piso de concreto armado, tal como se indica en la figura 2.

Cuando un cuarto de telecomunicaciones no pueda ser alineado verticalmente con otro cuarto que se encuentra arriba o debajo de éste, se debe instalar una canalización para enlazarlos.

*La canalización principal de edificio no debe instalarse en los espacios asignados para los elevadores de un edificio.*

Todas las ranuras en piso o paredes utilizadas para la instalación de la canalización principal de edificio, deben ser selladas para evitar el paso del humo y fuego entre pisos o áreas adyacentes, en caso de incendio.

Los materiales utilizados deben cumplir con las pruebas de fuego avaladas en el estándar.

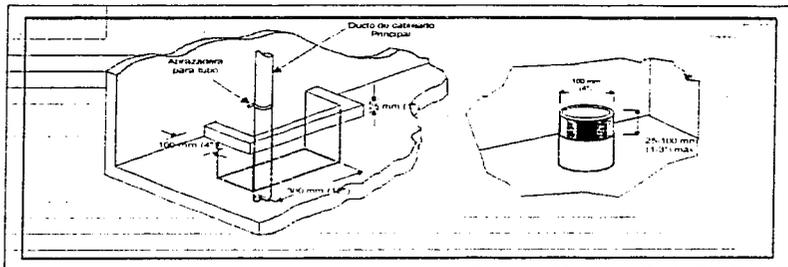


Fig. 2. Paso de ductos entre pisos de un edificio.

## 5.11 TUBERÍA

### 5.11.1 TIPOS PERMITIDOS

Los tipos de tubería permitidos para la canalización principal en el interior de un edificio son las siguientes:

- Tubería (conduit) metálica de pared gruesa o cédula 40, con rosca tipo NPT en sus extremos, fabricadas de acuerdo a lo indicado en las Normas Mexicanas NMX-B-209-1990 y NMX-B-208-1984, o equivalente, respectivamente. Ver tabla 1.
- Tubería (conduit) de aluminio libre de cobre pared gruesa o cédula 40, con rosca tipo NPT en sus extremos.

Nominal		Diámetro exterior		Espesor de la pared		Peso por tramo	
Pulg	mm	Pulg	mm	Pulg	mm	Pulg	mm
½"	25.40	1.000	1.52	0.060	2.747		
1"	31.75	1.250	1.71	0.067	4.290		
1 ¼"	40.50	1.0594	1.90	0.075	5.548		
1 ½"	46.40	1.826	1.90	0.075	6.396		
2"	58.87	2.318	2.28	0.090	9.765		
2 ½"	73.02	2.874	3.42	0.135	16.428		
3"	88.90	3.500	3.42	0.135	20.169		
4"	114.00	4.488	3.42	0.135	26.931		

Tabla 1. Especificaciones de tubería metálica pared gruesa.

Los tubos deben estar fabricados en tramos rectos con una longitud de 3.05 m.

## 5.12 ACCESORIOS PARA TUBERÍA

### 5.12.1 COPLES

Para unir dos tramos rectos de tubería (conduit), o para unir una curva con un tramo recto, se debe utilizar un cople con rosca tipo NPT en su interior, fabricado del mismo material que el tubo (conduit).

### 5.12.2 CURVAS

Las curvas deben estar fabricadas del mismo material que el tubo (conduit), y su radio interno de curvatura debe ser de al menos 6 veces el diámetro interno de la tubería (conduit).

### 5.12.3 CONTRATUERCA Y MONITOR

Se debe colocar un juego de contratuerca y monitor, con rosca tipo NPT, en los extremos de la tubería (conduit) que terminen en cajas de registro, cajas para salida de telecomunicaciones y en trayectorias de ducto cuadrado embisagrado. Ver figura 3.

Se debe colocar un monitor en los extremos de la tubería (conduit) que terminen en las escaleras portacables y registros subterráneos convencionales.

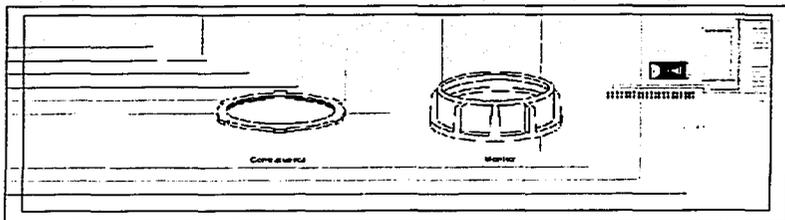


Fig. 3 Monitor y contratuerca para tubería conduit.

#### 5.12.4 ABRAZADERA DE CHAROLA A TUBO (CONDUIT)

Para sujetar las tuberías (conduit) que terminan en la escalera portacables, se debe utilizar una abrazadera de charola a tubo (conduit).

La abrazadera debe cumplir con lo siguiente:

- Para su instalación no debe taladrarse la escalera portacables.
- Debe proporcionar una continuidad eléctrica entre la tubería (conduit) y la escalera portacables.
- El cuerpo de la abrazadera no debe permitir el deslizamiento del tubo (conduit) o de la escalera portacables.
- Debe permitir la correcta instalación de los cables, respetando sus radios de curvatura.

#### 5.12.5 CAJAS DE REGISTRO DE LÁMINA GALVANIZADA

Las cajas de registro y sus respectivas tapas, deben estar fabricadas de acuerdo a lo indicado en la Norma Mexicana NMX-J-023/1-1997-ANCE, o equivalente, y las dimensiones recomendadas se muestran en la tabla 2. En la figura 3 se ilustra la caja de registro.

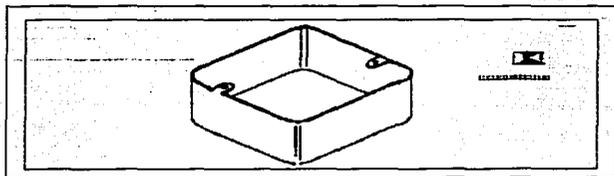


Fig. 4. Caja de registro.

Diámetro nominal		Largo y ancho		Profundidad	
mm	Pulg	Mm	Pulg	mm	Pulg
19	¾	12x12	4 ¾	6	2 ¼
a	a		x		
25	1	12x12	4 ¾	6	2 ¼
a	a		x		
32	1 ¼	15x15	4 ¾	8.4	3 ¼
a	a		x		
38	1 ½	18x18	7 1/16	9.5	3 ¾
a	a		x		
51	2	29x29	7 1/16	12.0	4 ¾
a	a		11 7/19		
63	2 ½		x		
a	a		11 7/16		
76	3				

Tabla 2. Dimensiones de cajas de registro.

## 5.13 DETALLES DE INSTALACIÓN

### 5.13.1 SOPORTES

Las tuberías (conduit) deben tener soportes para evitar tensiones mecánicas sobre los cables. Los soportes se deben instalar a una separación máxima de 3.0 metros. Las tuberías (conduit) no deben utilizarse como escaleras o para caminar sobre ellas. Además, el tubo (conduit) se debe sujetar firmemente a menos de un metro de cada caja de registro u otra terminación cualquiera.

### 5.13.2 ACOMETIDAS A SALIDAS DE TELECOMUNICACIONES

Las acometidas con tubería (conduit) hacia las salidas de telecomunicaciones, se deben efectuar de acuerdo a lo indicado en la norma.

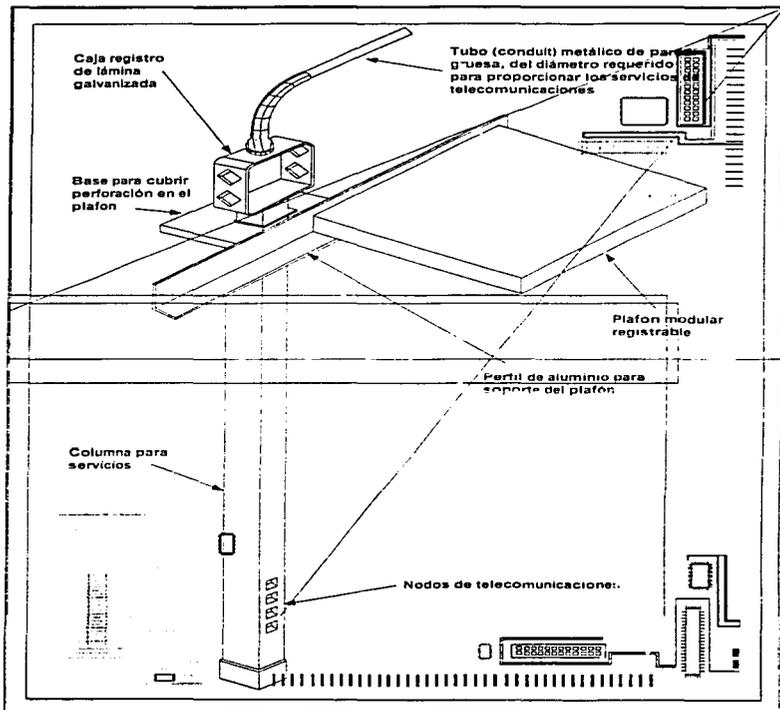


Fig. 5. Caja de registro y tubo conduit en posición final.

### **5.13.3 PASO A TRAVÉS DE PAREDES Y SEPARACIONES**

Se permite que las tuberías (conduit) se extiendan transversalmente a través de paredes o verticalmente a través de pisos en el interior de un edificio. Las penetraciones efectuadas en paredes o pisos deben sellarse utilizando materiales aprobados e instalados de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Los materiales utilizados deben cumplir con las pruebas de fuego avaladas en el estándar correspondiente.

### **5.13.4 PUESTA A TIERRA**

Los tubos (conduit) se deben poner a tierra de acuerdo a lo indicado en el artículo 250 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999.

### **5.13.5 SEPARACIÓN DE CANALIZACIONES ELÉCTRICAS**

Debe existir una separación adecuada con respecto a las trayectorias de instalaciones eléctricas, de acuerdo a lo indicado en el artículo 800-52 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999.

### **5.14 ASPECTOS DE DISEÑO**

- Se deben instalar cajas o registros de paso intermedios máximo cada 30 metros de longitud en los tramos rectos de una trayectoria de tubería (conduit), con la finalidad de facilitar la instalación de los cables y de evitar daños en los mismos por un exceso en la tensión de jalado al momento de su instalación.
- No debe existir más de una curva a 90 grados entre dos cajas o registros de paso intermedios.
- No se debe utilizar una caja o registro de paso intermedio para efectuar cambios de dirección a 90 grados en la canalización principal de edificio.
- El radio interno de una curva fabricada con tubo, debe ser de al menos 6 veces el diámetro interno del tubo. Cuando el tamaño del tubo es mayor de 50 mm, el radio interno de la curva debe ser al menos 10 veces el diámetro interno del tubo. Para cables de fibra óptica, el radio interno de una curva debe ser de al menos 10 veces el diámetro interno de la tubería.
- La cantidad de cables que se deben instalar en una canalización principal de edificio efectuada con tubería (conduit), se indica en la Norma ANSI/TIA/EIA-569-A, o equivalente.

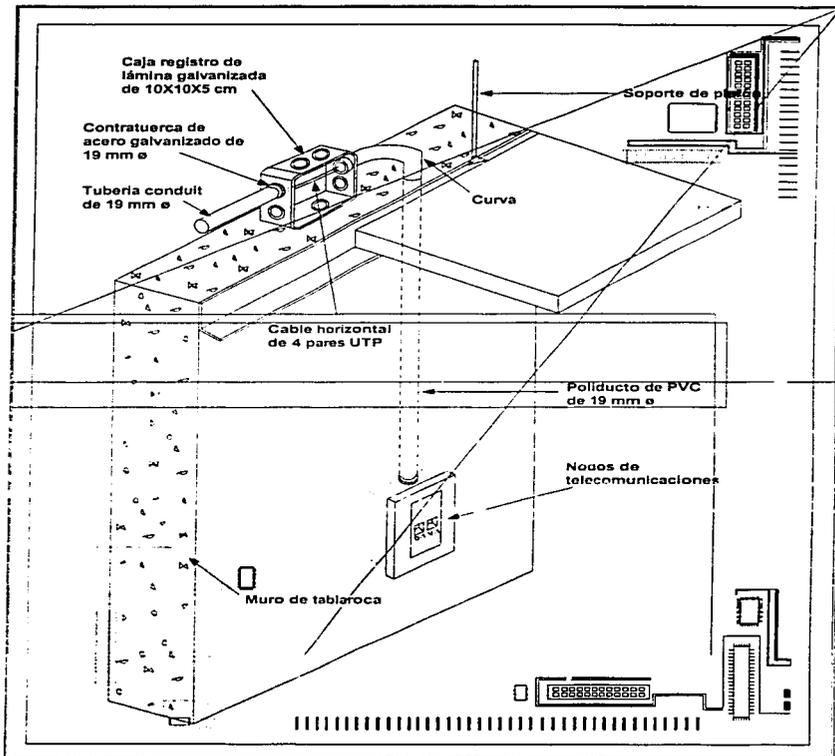


Fig. 6. Canalización interna a través de paredes.

## 5.15 ESCALERA PORTACABLES

### 5.15.1 GENERAL

La escalera portacables es una estructura rígida metálica diseñada para soportar cables de telecomunicaciones. Ver figura 4.

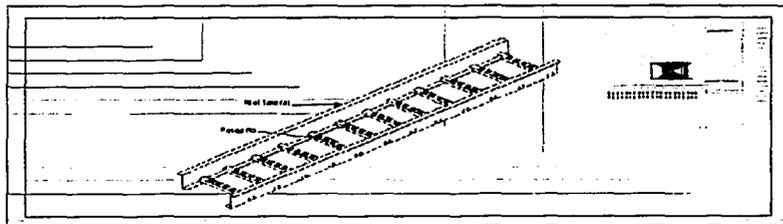


Fig. 7 Escalera portacables

## 5.16 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

### 5.16.1 MATERIALES DE FABRICACIÓN

Las escaleras portacables deben ser fabricadas de aluminio, de acuerdo a lo especificado en la Norma Mexicana NMX-J-511-ANCE-1999, o equivalente.

### 5.16.2 LONGITUD DE TRAMOS RECTOS

Las escaleras portacables deben estar fabricadas en tramos con una longitud de 3.66 metros.

### 5.16.3 ANCHO DE LA ESCALERA PORTACABLES

Las dimensiones permitidas de la escalera portacables en el diseño de una red de cableado estructurada de telecomunicaciones, se muestran en la tabla 3. Se permite una tolerancia de  $\pm 5\%$  para las dimensiones especificadas de la escalera portacables.

Las escaleras portacables deben estar fabricadas en las medidas especificadas en la tabla 3.

Ancho de la escalera portables		Espaciamiento entre peldaños	
Pulg	cm	Pulg	cm
6	15.24	6	15.24
		9	22.86
		12	30.48
9	22.86	6	15.24
		9	22.86
		12	30.48
12	30.48	6	15.24
		9	22.86
		12	30.48
16	40.64	6	15.24
		9	22.86
		12	30.48
18	45.72	6	15.24
		9	22.86
		12	30.48
20	50.80	6	15.24
		9	22.86
		12	30.48

Tabla 3. Dimensiones de escalera portables.

#### 5.16.4 PERALTE

El peralte interno útil de las escaleras portables debe tener una altura mínima de 8.0 cm, para alojamiento de los cables de telecomunicaciones. El peralte máximo permitido para una escalera portables es de 12.60 cm.

#### 5.16.5 CAPACIDAD DE CARGA

La escalera portables debe seleccionarse de forma que la suma de los pesos de los cables de telecomunicaciones que se coloquen sobre ella, más una carga dinámica de 80 Kg., sea menor que la capacidad de carga aprobada para el producto, de acuerdo a lo indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE- 1999.

#### 5.16.6 BORDES LISOS

Las escaleras portables no deben tener bordes cortantes, rebabas o salientes que puedan dañar el aislamiento o cubierta de los cables de telecomunicaciones.

### **5.16.7 RIELES LATERALES**

Las escaleras portables deben tener rieles laterales o elementos estructurales equivalentes, tal como se indica en la figura 4.

### **5.16.8 ACCESORIOS**

Las escaleras portables deben tener accesorios de conexión u otros elementos apropiados, fabricados en planta, que permitan los cambios de dirección y elevación de los cables de telecomunicaciones, respetando sus radios de curvatura.

## **5.17 DETALLES DE INSTALACIÓN (ESCALERILLA)**

### **5.17.1 SOPORTES**

Las escaleras portables deben tener soportes para evitar tensiones mecánicas sobre los cables. Los soportes se deben instalar a una separación máxima de 1.80 metros.

Las escaleras portables no deben utilizarse como escaleras o para caminar sobre ellas.

### **5.17.2 CONECTOR PARA TRAMOS RECTOS**

Para unir tramos rectos de escalera portables, se deben utilizar conectores de propósito especial, fabricados del mismo material al utilizado en la escalera portables. Cada conector debe tener tornillos con cabeza redonda, rondanas planas y tuercas hexagonales, en cantidad suficiente para lograr un acoplamiento adecuado entre dos tramos rectos.

### **5.17.3 CONECTOR PARA ACCESORIOS**

Para unir accesorios de conexión tales como curvas, accesorios "T" y "X", reducción recta, entre otros, con tramos rectos de escalera portables, se debe utilizar conectores de propósito especial, fabricados del mismo material al utilizado en la escalera portables. Cada conector debe tener tornillos con cabeza redonda, rondanas planas y tuercas hexagonales, en cantidad suficiente para lograr un acoplamiento adecuado entre un tramo recto y un accesorio de conexión.

### 5.17.4 CUBIERTAS

En los tramos de escalera portables donde se requiera protección adicional para el cableado estructurado de telecomunicaciones, deben usarse cubiertas o tapas que den la protección requerida, las cuales deben ser de material similar al utilizado para la escalera portables.

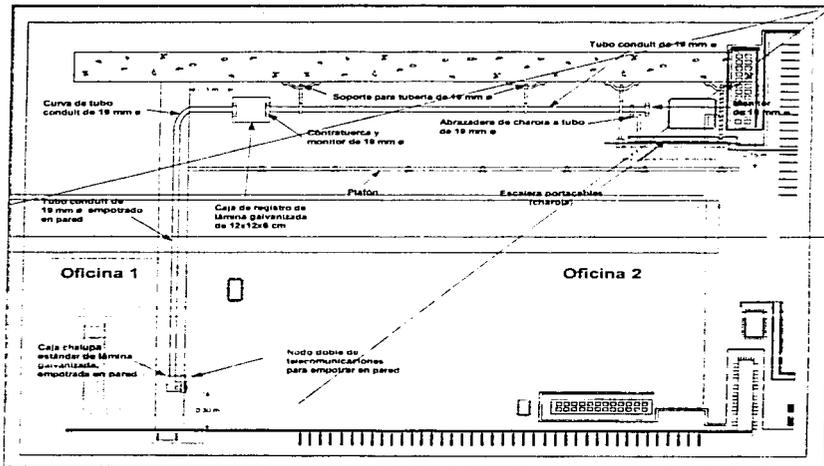


Fig. 8. Detalles de canalización y accesorios dentro de oficinas.

### 5.17.5 PASO A TRAVÉS DE PAREDES Y SEPARACIONES

Se permite que las escaleras portables se extiendan transversalmente a través de separaciones a través de paredes o verticalmente a través de pisos en el interior de un edificio. Las penetraciones efectuadas en paredes o pisos deben sellarse utilizando materiales aprobados e instalados de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Los materiales utilizados deben cumplir con las pruebas de fuego avaladas en el estándar correspondiente.

### **5.17.6 ACCESO ADECUADO**

Debe existir un espacio mínimo de 30 cm entre la parte superior de la escalera portacables y la losa del edificio. Adicionalmente también se debe disponer de un espacio libre mínimo de 50 cm a partir de cualquiera de los rieles de la escalera portacables, para permitir el acceso adecuado al personal de instalación y mantenimiento de la red. Se debe asegurar que otros componentes de un edificio, tales como ductos eléctricos, ductos de aire acondicionado, entre otros, no restrinjan el acceso a las escaleras portacables.

### **5.17.7 PUESTA A TIERRA**

Las escaleras portacables metálicas se deben poner a tierra de acuerdo a lo indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999.

### **5.17.8 INSTALACIÓN DE CABLES**

En tramos rectos y accesorios de escaleras portacables instalados en forma horizontal, y sobretodo en tramos que se instalan de manera vertical, los cables deben sujetarse de manera firme a los peldaños de las escaleras portacables. Se recomienda utilizar cinchos de plástico y se deben acomodar los cables en "cama" o en "mazo" de acuerdo a la distribución de los servicios. Los cinturones no deben apretarse ya que pueden dañar o afectar los parámetros de rendimiento de los cables. La suma del área de la sección transversal de todos los cables incluyendo su aislamiento, en cualquier sección de la escalera portacables no debe superar el 50% del área interior de dicha escalera.

## **5.18 SISTEMA DE TIERRA DE LA RED DE TELECOMUNICACIONES**

El diseño de la puesta a tierra en los sistemas de telecomunicaciones ha sido identificado como uno de los aspectos "olvidados" dentro de los proyectos, siendo esté de enorme importancia.

El término "puesta a tierra" procede del hecho de que la técnica propiamente dicha comprende la formación de una conexión de baja resistencia con la tierra o el suelo. Para cualquier parte determinada de equipo o circuito, está conexión debe ser un alambre directo unido a un electrodo de conexión a tierra que se sepulta en el suelo; o puede ser una conexión a algún otro elemento metálico conductor que esté conectado a un electrodo de conexión a tierra.

El propósito de la conexión de tierra es proporcionar la protección para el personal, el equipo y los circuitos mediante la eliminación de la posibilidad de voltajes peligrosos o excesivos.

Hay dos consideraciones distintas en la puesta a tierra para los sistemas eléctricos en una red de comunicaciones:

- La conexión a tierra de uno de los conductores del sistema del alambrado.
- La conexión a tierra de todas las envolventes metálicas que contienen alambres o equipos eléctricos cuando una falla del aislamiento en esas envolventes puede aplicar un potencial entre ellas y representar un riesgo de choque eléctrico o incendio.

### **5.19 CONEXION A TIERRA DEL SISTEMA DE ALAMBRADO**

Esta consiste en la conexión a tierra de uno de los alambres del sistema eléctrico para limitar el voltaje aplicado al circuito, que de otra manera, podría ocurrir por la exposición a los rayos u otros voltajes más altos que aquellos para los que se diseñó el circuito.

Otro propósito en la conexión a tierra de uno de los alambres del sistema, es limitar el voltaje máximo a tierra en condiciones normales de operación. También, un sistema que funcione con uno de sus conductores conectado intencionalmente a tierra proporcionara la apertura automática del circuito si ocurre una conexión accidental o falla a tierra en uno de sus conductores.

### **5.20 CONEXIÓN A TIERRA DEL EQUIPO**

Esta es una unión permanente y continua, es decir se conecta todo el sistema; de todas las partes metálicas que no conducen corriente de las envolventes del equipo como los:

- Tubos conduit
- Cajas
- Gabinetes
- Envolventes
- Alojamientos
- Bastidores de motores
- Arreglos de iluminación
- Equipo de comunicaciones

La interconexión de todas las envolventes metálicas se debe llevar a cabo para proporcionar una línea de impedancia baja para el flujo de corriente de falla a lo largo de las envolventes para asegurar la operación de los dispositivos de sobrecorriente que abrirán un circuito en caso de ocurrir una falla. Al abrir un circuito con una falla, el sistema impide la aparición de voltajes peligrosos en las envolventes del equipo que puede llegar a tocar al personal, con el choque eléctrico consecuente para esas personas.

Tomando en consideración lo ya descrito se desprende que el propósito del estándar es permitir la planificación, diseño, e instalación del sistema de puesta a tierra de telecomunicaciones dentro de un edificio con o sin conocimiento previo del sistema que será posteriormente instalado.

Esta infraestructura de puesta a tierra debe soportar un ambiente multi-producto y multi-proveedor así como también las practicas de puesta a tierra para varios sistemas que podrían ser instalados sobre las premisas de las necesidades en un momento dado. El estándar, sin embargo, no cubre la puesta a tierra del equipamiento (refiriéndose a las instrucciones del fabricante del equipo en cuestión para los procedimientos de puesta a tierra), todas las puestas a tierra deberían seguir todos los códigos locales o nacionales.

### **5.20.1 COMPONENTES**

La infraestructura de puesta a tierra de telecomunicaciones se extiende por todo el edificio y se compone de los siguientes cinco componentes principales:

- Bonding Conductor
- Telecommunications Main Grounding Busbar (TMGB)
- Telecommunications Bonding Backbone (TBB)
- Telecommunications Grounding Busbar (TGB)
- Telecommunications Bonding Backbone Interconnecting Bonding Conductor (TBBIBC)

El Bonding Conductor (identificado normalmente por una etiqueta verde) comunica el TMGB con el sistema a puesta a tierra principal. Es similar al cableado que interconecta el Cuarto de Cableado Principal/Distribuidor de Campo con el cableado de entrada.

El TMGB esta generalmente ubicado en el mismo lugar que el cuarto de cableado principal y sirve como la extensión dedicada del sistema de electrodo de puesta a tierra del edificio, y es el punto de conexión principal para los TBB's.

El TBB es un conductor aislado de cobre de 6 AWG (American Wire Group) que sigue el recorrido del cableado de "backbone", e interconecta el cuarto de cableado principal, con los "Crossconnects" horizontales e intermedios.

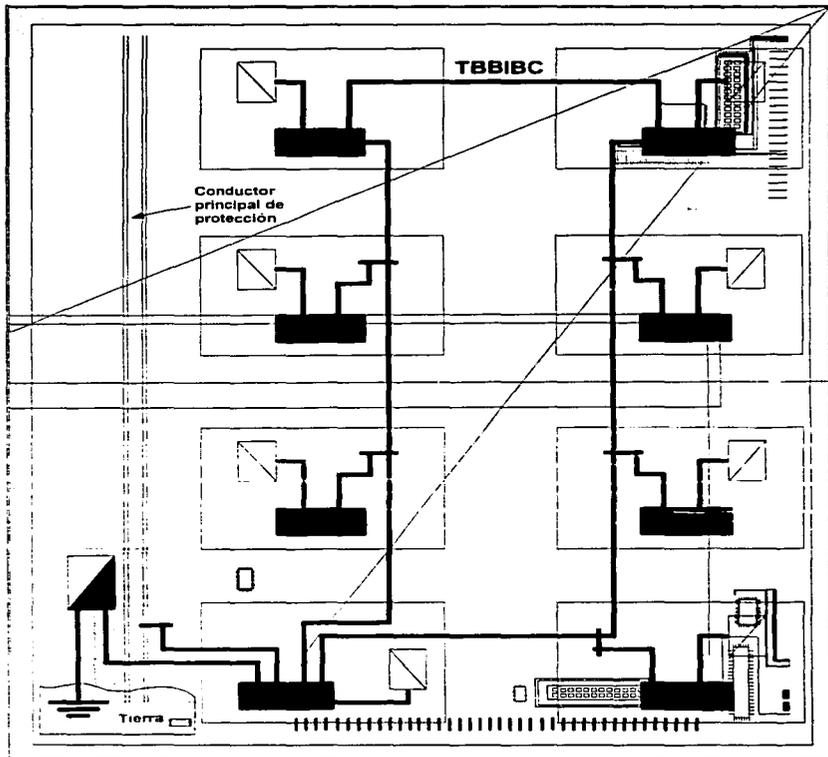
El recubrimiento metálico del cable de "backbone" no puede ser usado como el TBB. El TGB esta ubicado en cada uno de los cuartos que tienen conexiones horizontales e intermedias y provee el punto de terminación para los TBB's.

Finalmente, el TBBIBC es usado cuando hay dos o más TBB's dentro de un edificio de varios pisos. Es el mismo tipo de conductor que el TBB y es usado para unir los TBB's en el último piso y cada tres pisos intermedios.

Los siguientes componentes de telecomunicaciones deben ser puestos a tierra:

- Rack's
- Caminos metálicos
- Conductos
- Cajas para montaje en pared

Una buena regla a seguir para determinar componente que debe ponerse a tierra es: *"cualquier componente que tenga el potencial para conducir corriente deberá ser puesto a tierra"*.



Plano 3. Esquema de sistema de tierras y conductores principales.

### **5.20.2 IDENTIFICADORES DEL SISTEMA DE TIERRA**

La barra principal del sistema de tierra debe ser marcada o etiquetada. Cada uno de los conductores principales del sistema de tierra conectado a la barra principal, debe tener asignado un identificador único.

Se debe asignar un único identificador a cada una de las barras secundarias del sistema de tierra. Estos identificadores deben utilizar el prefijo.

Los cables de conexión a tierra instalados entre un equipo y cualquier barra de tierra en un edificio, deben tener identificadores únicos.

### **5.20.3 ETIQUETAS DEL SISTEMA DE TIERRA**

El conductor que conecta la barra principal con los electrodos del sistema de tierra del edificio, debe ser etiquetado en cada uno de sus extremos utilizando una etiqueta que contenga una leyenda de advertencia. Estas etiquetas deben ser fijadas sobre el cable en localizaciones visibles, lo más cerca posible al punto de conexión, en cada uno de los extremos del conductor.

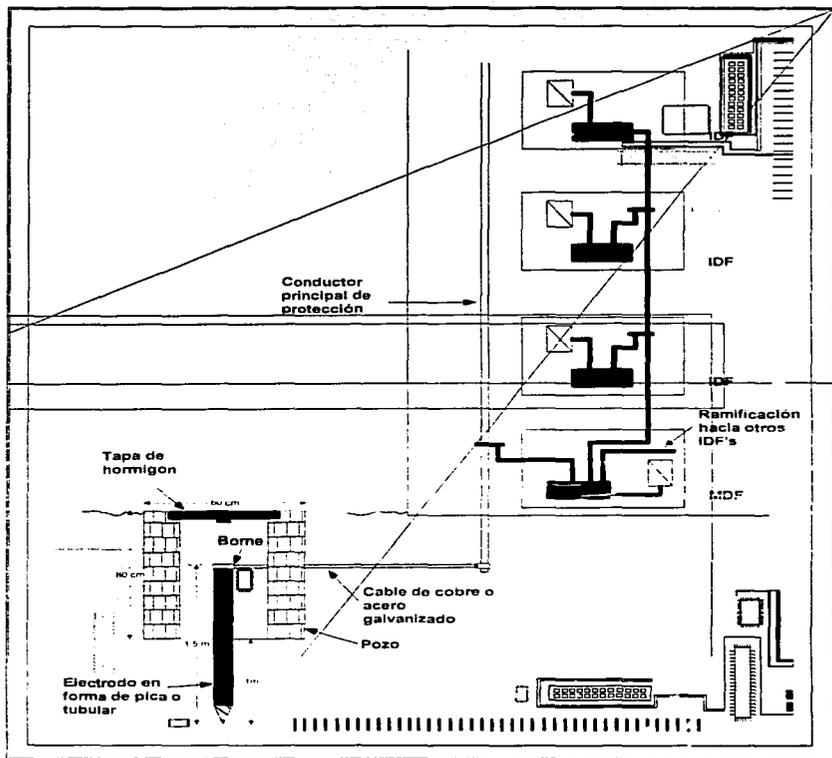
Se debe marcar o colocar una etiqueta a la barra principal y a cada una de las barras secundarias del sistema de tierra. Cada conductor principal del sistema de tierra conectado a la barra principal, debe ser etiquetado o marcado directamente. Las etiquetas o marcas deben ser colocadas en cada uno de los extremos de los conductores, tan cerca como sea posible de las barras del sistema de tierra.

Se deben etiquetar todos los conductores de tierra instalados entre los equipos y barras de cobre del sistema de tierra. Las etiquetas se deben colocar sobre los conductores de tierra, lo más cerca posible de las barras de tierra.

### **5.20.4 REGISTROS DE DATOS**

Se requieren 3 tipos de registros de datos para administrar los elementos del sistema de tierra:

- Registro de datos de barra principal de sistema de tierra de telecomunicaciones.
- Registro de datos del conductor principal del sistema de tierra.
- Registro de datos de barra secundaria de tierra del sistema de tierra de telecomunicaciones.



Plano 4. Esquema del sistema en pozo y barra principal.

## **5.20.5 REGISTRO DE DATOS DE BARRA PRINCIPAL DE TIERRA**

Los registros de datos de la barra principal de tierra deben contener al menos los campos de información indicados a continuación:

### **5.20.5.1 INFORMACIÓN BÁSICA**

- Identificador de barra principal
- Tipo de barra
- Identificador de conductor de tierra
- Resistencia a tierra
- Fecha de última medición

### **5.20.5.2 VÍNCULOS BÁSICOS**

- Registro de datos de conductor de tierra
- Registro de datos de espacio

Adicionalmente, se deben tener vínculos a registros de datos de conductores de tierra y de espacio. Como solo se tiene una barra principal de tierra por edificio, en un solo registro de datos se captura toda la información relacionada a la barra principal y al conductor principal que conecta a esta barra con la tierra del edificio.

## **5.20.6 REGISTROS DE DATOS DEL CONDUCTOR PRINCIPAL DEL SISTEMA DE TIERRA**

Los registros de datos del conductor principal del sistema de tierra deben contener al menos los campos de información indicados a continuación:

### **5.20.6.1 INFORMACIÓN BÁSICA**

- Identificador del conductor
- Tipo de conductor
- Longitud del conductor
- Identificador de barra de tierra

### **5.20.6.2 VÍNCULOS BÁSICOS**

- Registros de datos de barra de tierra
- Registros de datos de canalizaciones

### **5.20.7 REGISTROS DE DATOS DE BARRAS SECUNDARIAS**

Los registros de datos de las barras secundarias del sistema de tierra de telecomunicaciones deben contener al menos los campos de información indicados a continuación.

#### **5.20.7.1 INFORMACIÓN BÁSICA**

- Identificador de barra de cobre
- Tipo de barra

#### **5.20.7.2 VÍNCULOS BÁSICOS**

- Registro de datos de conductor principal del sistema de tierra
- Registro de datos de espacio

#### **5.20.7.3 OTROS VÍNCULOS**

- Registro de datos de conductor para conexión de equipo

### **5.20.8 REGISTROS DE DATOS DE CANALIZACIÓN PARA SISTEMA DE TIERRA DE TELECOMUNICACIONES**

Cuando se utilizan canalizaciones para transportar los conductores del sistema de tierra, la administración de la canalización se efectúa mediante la aplicación del registro de datos de canalización correspondiente.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 5.20.8.1 DIBUJOS

Para la administración del sistema de tierra de telecomunicaciones, se deben elaborar los siguientes planos e isométricos:

- Planos en planta e isométricos de las trayectorias de las canalizaciones, indicando claramente cambios de dirección, cajas de registro, pasos en muro, localización del electrodo de tierra y de las barras de tierra, trayectoria del conductor que interconecta el electrodo de tierra con la barra principal del sistema, entre otros detalles de instalación.
- Planos de detalles de instalación de las barras, cables y canalizaciones.
- Cédula de canalizaciones y conductores.
- Diagrama unifilar del sistema de tierra, indicando claramente la longitud y tipo de cable, entre otros datos.
- Diagrama unifilar de la conexión de equipos y canalizaciones hacia las barras del sistema de tierra, indicando claramente la longitud y tipo de cable, entre otros datos.

En todos los planos, dibujos de detalle, isométricos y diagramas de conexión del sistema de tierra, deben aparecer los identificadores de los diferentes elementos que conforman este sistema.

### 5.21 ELECTRÓNICA DE LA RED DE DATOS: FUNDAMENTOS PARA SU ELECCIÓN

El tipo de red a implementar en esta propuesta está basado en una de las tecnologías líderes para Redes de Área Local (LAN) conocida generalmente como "Ethernet". Esta tecnología se basa en la técnica de Acceso Múltiple por Sensado de Portadora y Detección de Colisiones (CSMA/CD). Básicamente una estación de trabajo envía paquetes de datos cuando no hay otros circulando por la red. Si muchas estaciones transmiten al mismo tiempo ocurren colisiones. En este caso cuando las estaciones que transmitieron y detectaron que hubo una colisión, cada una espera un tiempo aleatorio para repetir la transmisión; si vuelve a colisionar, nuevamente espera y transmite y así sucesivamente hasta que logre transmitir satisfactoriamente. A medida que el número de computadoras aumenta, también lo hacen las colisiones. Para evitar su ocurrencia y con estas la ralentización de la red, existe toda una lógica para su tratamiento.

Llegado a este punto surge el dilema de elegir los equipos activos. Hemos considerado dos alternativas bien diferenciadas: Hubs vs Switches.

### 5.21.1 HUBS

Los "Hub" o concentradores son simples dispositivos repetidores destinados a interconectar grupos de usuarios. Este dispositivo reenvía los paquetes de datos que recibe desde una estación de trabajo (documentos de texto, e-mail, gráficos, peticiones para impresión, etc.) a los restantes puertos del dispositivo. Por lo tanto, todos los usuarios conectados al "Hub" están en el mismo segmento de colisión compartiendo el ancho de banda disponible. Es por eso que conectar más estaciones de trabajo al mismo segmento provoca una disminución de la performance o rendimiento de la red e inclusive puede colapsar en los horarios de mayor demanda. Ahora se puede mostrar claramente por qué no es una buena solución interconectar los "Hubs" entre sí mediante cable coaxial o interminables cascadas entre ellos: todos siguen estando dentro del mismo segmento de colisión.

### 5.21.2 SWITCHES

Son dispositivos más eficientes que los "Hubs" al efectuar una manipulación inteligente de los paquetes de datos lo que se traduce en un mayor ancho de banda disponible. Un "Switch" reenvía los paquetes de datos solamente al puerto o recipiente destino basado en la información de la cabecera de cada paquete. Para realizar esta operación el "Switch" establece conexiones temporales entre la fuente y el destino, aislando las transmisiones de los restantes puertos, y finaliza cuando concluye este proceso de *conversación*. Estos dispositivos soportan conversaciones múltiples y poseen la capacidad de mover mayor tráfico a través de la red. Literalmente cada puerto de un "Switch" puede ser asociado a un segmento de colisión independiente. El "Switch" separa segmentos (o dominios) de colisión.

Siguiendo con la comparación, podemos citar que un "Hub" de ocho puertos y 10 Mb/s necesariamente comparte ese ancho de banda entre los ocho usuarios, mientras que una "Switch" de ocho puertos en modo "full-duplex" de 10 Mb/s es capaz de ofrecer el total de este ancho de banda para cada uno de los usuarios, aumentando de esta forma la capacidad total de transporte de datos equivalente que puede llegar a los 160 Mb/s.

Es obvio que la elección más óptima sería diseñar una red totalmente "Switchheada" hasta el área de trabajo, de hecho, ésta es la tendencia actual en el diseño de redes. Sin embargo y pese a la gran diferencia de performance entre "Switches" y "Hubs", en nuestra elección también se debió tener en cuenta la gran diferencia en términos de costos o inversión a realizar. Es imprescindible optimizar la relación costo/beneficio o costo/performance.

Es por esta razón que se ha optado por un diseño mixto que nos permite una muy eficiente administración del ancho de banda al utilizar "Switches" para aislar los segmentos de colisión y "Hubs" para conectar a los grupos de usuarios. Es decir, se utilizarán "Hubs" para el borde de la red en las áreas de trabajo y "Switches" como elementos destinados al enlace con el cableado troncal y a la segmentación de las diferentes subredes.

Este esquema se mantiene inclusive si se instalan equipos de mayor performance. A medida que se adquieren equipos de mayor performance, se irían migrando los anteriores al borde de la red, potenciando el troncal y las áreas de trabajo al mismo tiempo.

### 5.21.3 ROUTERS

Otra categoría de equipos es la de los denominados "Routers", un ruteador es un dispositivo de *propósito general* diseñado para segmentar la red, con la idea de limitar tráfico de "broadcast" y proporcionar seguridad, control y redundancia entre dominios individuales de "broadcast", también puede dar servicio de "firewall" y un acceso económico a una WAN.

Utilizan algoritmos específicos de ruteo para determinar la mejor trayectoria entre 2 o más dispositivos en la red.

Permite enlazar 2 redes basadas en un protocolo por medio de otra que utilice un protocolo diferente.

Un router debe hacer dos cosas:

- Determinar la ruta óptima
- Transportar la información en grupos o paquetes

A este proceso se le llama "switching" en ruteadores pero tiende a ser más complejo que esta actividad, el ruteador distingue entre los diferentes protocolos de red, tales como IP, IPX, AppleTalk o DECnet. Esto le permite hacer una decisión más inteligente que al "switch", al momento de reenviar los paquetes.

Hay dos tipos fundamentales de "routers", según que la red a la que deben servir esté orientada a la conexión o no. Además, hay que tener en cuenta el protocolo de red que debe encaminar. Un router que encamine TCP/IP no sirve para encaminar ningún otro protocolo. Los routers comerciales suelen tener capacidad para encaminar los protocolos más utilizados, todos ellos en el nivel 3: IP, IPX, AppleTalk, DECnet, XNS, etc.

## 5.22 ALGORITMOS DE RUTEAMIENTO

Los routers confeccionan una tabla de encaminamiento en la que registran qué nodos y redes son alcanzables por cada uno de sus puertos de salida; es decir, la tabla describe la topología de la red. Una primera clasificación de los algoritmos utilizados por los routers para realizar su función sería la siguiente:

- **Algoritmos de encaminamiento estático:** Requieren que la tabla de ruteo sea programada por el administrador de red. Carece de inteligencia para aprender la topología de la red por sí mismo. Por tanto no serán contempladas modificaciones dinámicas de la red por los routers que siguen estos algoritmos.
- **Algoritmos de encaminamiento adaptativo:** Son capaces de aprender por sí mismos la topología de la red. Por ello, son mucho más flexibles que los anteriores, aunque su rendimiento es menor.

Beneficios del ruteador :

- Proporcionar seguridad a través de sofisticados filtros de paquetes, en ambiente LAN y WAN.
- Consolidar el legado de las redes de mainframe IBM, con redes basadas en PC's a través del uso de Data Link Switching (DLSw).
- Permitir diseñar redes jerárquicas, que deleguen autoridad y puedan forzar el manejo local de regiones separadas de redes internas.
- Integrar diferentes tecnologías de enlace de datos, tales como Ethernet, Fast Ethernet, Token Ring, FDDI y ATM.

## 5.23 SOLUCION PROPUESTA DE EQUIPO ACTIVO

Se expone a continuación el esquema propuesto respecto a la electrónica de la red a utilizar.

El núcleo de la red lo constituye un "Router Cisco 3600" 10/100BaseTX con 24 puertos. Este primer elemento asegura la capacidad de segmentación de las subredes, la optimización del ancho de banda disponible y un cableado troncal "Backbone" en 100 Mb/s.

Este elemento se unirá físicamente por medio de un cable troncal (F.O.) a los "Switches" en los restantes gabinetes ubicados en los Cuartos de Telecomunicaciones de cada uno de los pisos.

Para la selección de la marca y los equipos de interconectividad se tuvo en cuenta la necesidad de expansión a futuro, la eficiencia, el ancho de banda para aplicaciones y, por supuesto el costo.

Entre las distintas marcas evaluadas (Intel, 3Com, Cabletron, D-Link Compaq, Cisco), hemos decidido emplear la solución de equipamiento que brinda la marca Cisco, que tiene amplia representación y soporte técnico en el país y específicamente en la Ciudad de México. Esta marca está situada a nivel de costos con precios en un nivel alto respecto a otras marcas, aunque debemos tomar en cuenta que es de las pocas en ofrecer una garantía completa de servicio por un lapso de aproximadamente 5 años después de que tuviese algún problema de tipo interno, considerando además que la calidad técnica de sus equipos es elevada.

El hecho de haber adoptado una marca en particular (Cisco), implica que de aquí en adelante, la mayoría de los equipos destinados a los "racks" deben ser del mismo fabricante. Para ser más específicos, podemos afirmar que el 100% de los "Switches" para los "racks" deben ser de la marca y serie adoptada.

Una de las principales razones para continuar con la misma marca es el hecho de que, al expandir la capacidad de la red, por ejemplo conectando más terminales, cada fabricante dispone en sus equipos de conectores especiales para agruparlos en pila o "stack", manteniendo inalterada la estructura, el esquema de seguridad y la eficiencia de la red.

La electrónica de la red estará concentrada en gabinetes de telecomunicaciones (racks), allí se ubicarán los terminales provenientes de las áreas de trabajo agrupados físicamente en paneles de interconexión "patch panels" que serán los que finalmente se interconecten al equipamiento activo.

DESCRIPCIÓN	DESTINADO
1 Router Cisco 3600 2 puertos Ethernet, 2 puertos WAN.	Común a Todos
Gabinete sellado tipo NEMA12 ( Protección contra polvo, fibras o partículas en suspensión, además de salpicadura de líquidos). Construcción de acero de uso rudo calibre 12, negro, luz interior, 7 pies de altura x 19 pulgadas de ancho, para MDF's, Tira de contactos (10 contactos mínimo 12 máximo). Los contactos deberán ser polarizados.	Común a Todos
1 Shelf central MDF para Fibra Óptica 96 conectores ST.	Común a Todos
1 Gabinete montable en Rack para 96 fibras Conectores ST.	Común a Todos
96 Jumper para Fibra Óptica ST.	Común a Todos
Total estimado (24 puertos)	

Tabla 4. MDF Principal.

DESCRIPCIÓN	DESTINADO
1 Switch Catalyst 5500 Cisco de 72 puertos 10/100 BaseTX Autosensing Ports.	Común a Todos
Gabinete sellado tipo NEMA12 ( Protección contra polvo, fibras o partículas en suspensión, además de salpicadura de líquidos). Construcción de acero de uso rudo calibre 12, negro, luz interior, 7 pies de altura x 19 pulgadas de ancho, para MDF's, Tira de contactos (6 contactos mínimo 8 máximo). Los contactos deberán ser polarizados.	Común a Todos
4 Paneles de Interconexión "Patch Panel" para 48 puertos completo AMP.	Común a Todos
4 Paneles de Interconexión "Patch Panel" para 24 puertos completo AMP.	Común a Todos
144 Cables de Interconexión RJ45 - RJ45 AMP Cat 5 "Patch cords" 0.6 m y 1.00 m.	Común a Todos
Total estimado (72 puertos)	

Tabla 5. IDF de cada piso.

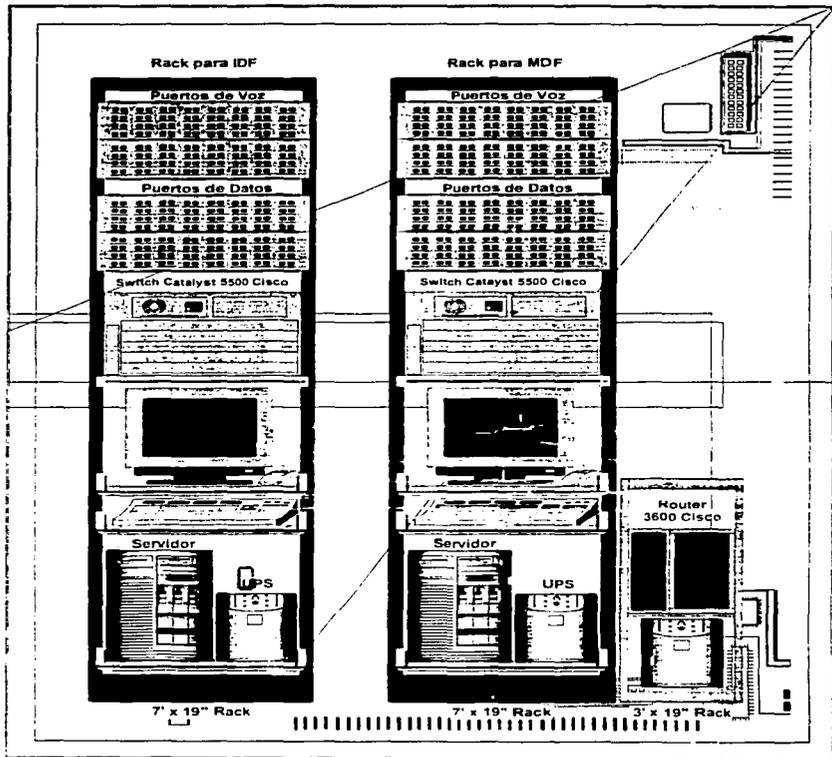


Fig. 9. Vista del diseño del equipamiento propuesto.

## 5.24 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS

A continuación se expondrá el listado en detalle del equipo activo en su configuración final. Se han tomado como referencia precios promedios del mercado nacional, válidos al estimar el costo de la inversión a realizar en equipos y accesorios:

### 5.24.1 SWITCH CATALYST 5500 CISCO 72 PUERTOS ETHERNET:

- Puertos 10/100 BaseT/BaseTX según se requiera
- Normas y estándares 10BaseT, 10Base-FL, 100Base-TX, 100Base-FX
- Tecnología Ethernet
- Tabla para 16000 direcciones MAC
- Administración a nivel SNMP y RMON
- Módulo multiprotocolo de capa 3 para ruteo y conmutación
- Operación Store and Forward
- Velocidad interna de transferencia  $\approx$  2 GBS
- Cumplimiento de Plug & Play
- Aprendizaje automático de direcciones
- Soporte de half (802.3 ) y full duplex (Frame)
- Normas de calidad: ISO9000

### 5.24.2 ROUTER CISCO 3600:

- 2 puertos Ethernet
- 2 puertos WAN síncronos con soporte RS-449/422, RS232, V.35, V.28, X.21, reloj interno y externo desde 1200 bps hasta 2.048 mbps, configurables por software
- 2 puertos asíncronos
- 1 puerto RS232 para consola
- Protocolos IP, BRIDGE (TRANSPARENT, SOURCE ROUTE, TRANSLATION, PASS-THRU), PPP, HDLC, DIAL UP, ISDN, IPX, APPLE TALK, FRAME RELAY Y ATM DX, SPANNING TREE
- Protocolos de Ruteo RIP, RIP II, OSPF, EGP Y BGP
- Administración centralizada de usuarios
- Administración de red SNMP, MIB I Y MIB II
- Con la memoria FLASH y RAM que requiera la aplicación
- Con los cables necesarios para la aplicación
- Normas de calidad: ISO 9000

### 5.24.3 TARJETAS DE RED:

- Para bus de 32 bits E PCI
- Puertos 10 /100 BaseTX, RJ45
- Autoconfigurable y procesamiento paralelo
- Certificaciones de WINDOWS NT y FCC clase B
- Estándares IEEE802.2, IEEE802.3 e ISO8802.3
- Indicadores Tx/Rx/Link
- Drivers para NETWARE X.X, WFW, WNT, WINDOWS 95, SCO-UNIX, IPX SERVER, ODI, NDIS 2.0 Normas de calidad: ISO 9000

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

#### **5.24.4 FUENTE DE POTENCIA ININTERRUMPIDA PARA SERVIDOR (UPS):**

- Potencia de 1400 VA
- Tiempo de respaldo 10 minutos a plena carga
- 4 receptáculos NEMA5-15R e interfaz para red DB9
- Indicadores visuales de batería y sobrecarga
- Voltaje de entrada de 85-145V
- Voltaje de Salida de 120V  $\pm$ 5%
- Onda senoidal
- Protecciones de sobrecarga
- Regulador integrado electrónico
- Porcentaje de distorsión armónica TDH<5%
- Control de operación electrónico
- Gabinete y carrocería metálico
- Normas de calidad NOM, UL

#### **5.24.5 SERVIDORES SIMÉTRICOS:**

- Procesador Intel Tipo Pentium III Xeon a 933 Mhz
- Soporte para 4 procesadores simétricos
- Memoria RAM 64 MB-ECC, expandible a 4 GB
- Disco duro de 9 GB a 10,000 RPM, controladora SCSI Dual Wide-Ultra
- Crecimiento interno a 70 GB
- Memoria Caché L2 de 512 KB a velocidad completa
- Unidad interna de respaldo tipo DAT de 8 GB
- Arquitectura PCI/EISA, 6 slots
- Manejador de discos flexibles de 3.5 de 1.44 MB"
- Monitor color SVGA 14", MPR II, punto de .28
- Controladora: 1024 X 768; RAM 1MB
- Tarjetas de Red 10/100 BaseTX - RJ45
- 1 puerto paralelo, 2 puertos seriales RS232
- Bios actualizable con soporte: Plug and Play
- Módem de administración para diagnóstico y mantenimiento remoto
- Recuperación automática de servidor
- Garantía prefalla
- Acoplamiento Plug & Play
- Gabinete metálico, con seguridad
- Fax módem interno a 56 kbps
- Mouse compatible con Microsoft de 2 botones - minidin
- Unidad CD ROM standard interno-16X

### **5.24.6 SOFTWARE:**

- Windows NT 4.0 ó 2000 Server
- DOS 6.2 y SmartStart
- Visual Basic con manuales y CD
- Normas de calidad: ISO9001

Teniendo presente todo lo ya expuesto y tomando en cuenta las diferentes consideraciones técnicas, se puede elaborar un calendario de actividades en el cual se debe especificar en días naturales, el tiempo en que se llevarán a cabo todos los trabajos para la puesta a punto de los servicios de instalación. Dando así 60 días de plazo, pudiendo extenderse el mismo a 70 como máximo por los problemas que pudieran presentarse en el transporte del equipo activo (Router, Switches) desde el extranjero, si fuera el caso.

### **5.25 ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO**

No podemos decir que una LAN satisfará las necesidades de comunicaciones de datos en todas las organizaciones; pero lo que sí podemos decir es que pese a ello los valores que poseen las redes de área local las vuelven potencialmente importantes para la mayoría de las organizaciones.

Y aún más, hay unos aspectos importantes los cuales debemos recordar al diseñar e instalar una LAN:

- Las redes de área local se instalan para aumentar la productividad de los empleados.
- Las LAN se instalan para fomentar y ampliar un entorno de trabajo cooperativo para personas y máquinas.
- Las LAN no operarán por sí solas (necesitan administración).
- Las LAN no representan todavía todas las cosas para todas las personas.

De hecho, cuando instalamos una LAN, sin importar su tamaño, deseamos que funcione lo más eficientemente posible. Si la red está diseñada como un sistema de transporte de información de uso general o como una red pequeña especializada, tenemos la responsabilidad de ponerla en operación; y ponerla en operación no es principalmente un problema técnico, aunque los aspectos técnicos son importantes.

Las tecnologías de las redes de área local, como se venden en la actualidad, son bien conocidas. Ponerlas en operación en un sentido técnico o de ingeniería es también un aspecto bastante comprendido por personal adecuadamente capacitado. Por otra parte, si el personal de apoyo técnico no cuenta con un buen respaldo de una administración debidamente comprometida, es probable que no se disponga de los recursos para utilizar el sistema a su máxima capacidad.

Cuando se decide instalar una LAN, existen cuando menos dos formas de enfocar el problema:

Primero, es necesario comprar un sistema específico de un fabricante. Con esto queremos decir que es posible tratar con un solo fabricante o con el representante de un fabricante, y no utilizar nada más que equipo y "software" de la misma marca. Xerox, DEC, IBM y muchos otros producen y comercializan esa clase de redes de área local. La ventaja de este enfoque es que el fabricante, o sus representantes; generalmente se comprometen a instalar e implantar una LAN "lista para operar".

La desventaja es que las LAN específicas de un solo fabricante pueden no tener la posibilidad de respaldar muchos de los productos de fabricantes "terceros".

La consecuencia de eso es que el comprador no pueda aprovechar nuevos productos más económicos o productos poco usuales. La posibilidad de respaldar un dispositivo es a menudo función del sistema operativo de la red.

El segundo enfoque podría ser adquirir una LAN genérica, incluso si un integrador de sistemas funciona como agente de compra del comprador, el Sistema operativo de red, Servidor de archivos, Servidor de comunicaciones, Tarjetas de interfase de Red y microcomputadoras pueden ser todos de diversos fabricantes.

Las ventajas en este enfoque, cuando se implanta con cautela son:

- Un costo general inferior.
- Mayor flexibilidad en la selección de "hardware" y "software".
- La posibilidad de adaptar el sistema en forma más completa a las necesidades específicas del comprador.

LEER CON  
FALLA DE ORIGEN

A lo largo de la exposición de nuestro proyecto de actualización de la red de voz y datos de la "TEAR", hemos observado las razones para contar con una eficiente red LAN, y podemos resumir la mayoría de ellas utilizando el término "*conectividad*", cuando un nodo cualquiera se puede comunicar fácilmente con cualquier otro nodo, entonces se puede decir que hemos alcanzado la mayoría de los objetivos específicos; *¿pero a que costo y con que beneficios derivados?*

Primero, es importante recordar o comprender que no todos los costos son monetarios, así como no todos los beneficios pueden transformarse en utilidades monetarias.

Segundo, aunque muchos de los costos y beneficios no son de naturaleza fiscal, existen pocos motivos, desde una perspectiva comercial, para implantar una LAN si esa implantación no proporcionará alguna ventaja competitiva a la organización, en nuestro caso concreto a la Torre Ejecutiva Alfonso Reyes, de la Secretaría de Economía.

Tercero, las ventajas competitivas pueden ser directamente monetarias o conductuales en el sentido de mejorar el desempeño cuantitativo y cualitativo de los miembros de la organización. Mejorando el desempeño cuantitativo y cualitativo de las personas de la misma, también mejorará la calidad de los servicios ofrecidos.

## 5.26 COSTOS

Los costos asociados con la implementación de una eficiente LAN a una organización incluyen los siguientes:

- Compras de materiales, a saber la adquisición e instalación de un adecuado cableado, sabiendo ya que un cableado adecuado es la Base de una eficiente red, y equipo asociado Compras de "software", incluyendo el sistema operativo de la red, y "software" multiusuarios adecuado.
- Administración, incluyendo la supervisión de las instalaciones, respaldo, mantenimiento, establecimiento y mejoramiento de la interface del usuario.
- Logística y coordinación del Proyecto.
- Coordinación del establecimiento de puentes de enlace y vms de acceso a otras redes, cuando sea esto necesario, y también los costos de "software" y equipo asociados.
- Capacitación progresiva de usuarios finales de la LAN y el personal usado para administrar y dar mantenimiento a la red.

Lo anterior está considerado dentro de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, Artículos 23, 28 y 41 con sus correspondientes fracciones.

**"Artículo 23.- Para determinar el carácter internacional de una licitación pública, cuando se opte por ésta en términos del artículo 28, fracción II, inciso b) de la Ley, deberá considerarse lo siguiente:**

**I. Para demostrar la inexistencia de oferta de proveedores nacionales respecto de bienes en la cantidad o calidad requeridas, la dependencia o entidad deberá utilizar cualquiera de las siguientes metodologías:**

**a) Análisis de información de la que se advierta que, habiendo celebrado por lo menos un procedimiento de licitación pública nacional, en un lapso no mayor a doce meses anteriores a la fecha de investigación, sólo se hayan presentado propuestas que no cubrieron los requisitos técnicos solicitados;**

**b) Análisis de información de la que se desprenda que los productos nacionales no satisfacen adecuadamente las necesidades para las que son requeridos, debiendo acreditarse las deficiencias de calidad, o**

**c) Análisis de la información del mercado que incluya la de las cámaras, asociaciones, agrupaciones industriales o comerciales representativas del ramo correspondiente, por la que se determine si existe proveedor nacional y, en su caso, si éste puede cumplir en términos de cantidad y calidad requeridas por la convocante.**

**II. En caso de que sí existan en el mercado proveedores nacionales, conforme al análisis a que alude el inciso c) de la fracción anterior, la dependencia o entidad deberá determinar si el precio nacional es conveniente o no, para lo cual utilizará al menos una de las siguientes metodologías:**

**a) Comparación de los precios en el mercado nacional prevalecientes al menos con un año de anterioridad a la fecha de realización del estudio, con los precios de los mismos bienes producidos y ofrecidos en el extranjero durante el mismo periodo. Dicha comparación deberá hacerse al menos recabando los precios de dos proveedores extranjeros, preferentemente fabricantes, y bajo condiciones de entrega con destino final en territorio mexicano y pago de impuestos. Si los precios no corresponden a fabricantes, deberá señalarse la razón de ello;**

**b) Comparación del precio del bien en México, en el año inmediato anterior a la fecha de realización del estudio de comparación, con el que durante el mismo periodo la propia contratante u otras dependencias o entidades hayan adquirido el bien de las mismas características en el extranjero, o**

**c) Comparación del precio nacional con el que resulte de realizar las actualizaciones correspondientes conforme a las publicaciones de índices o referencias de precios internacionales.**

*Las metodologías descritas en esta fracción podrán aplicarse a la contratación de servicios.*

*En todos los casos, las comparaciones se efectuarán en igualdad de condiciones. Para tal efecto, considerarán los mismos bienes o servicios, anticipo, precio fijo o variable, plazos y lugares de entrega, moneda y pago, entre otras.*

*En función de los resultados obtenidos se determinará el carácter internacional de la licitación, cuando el precio del bien nacional exceda el precio del bien extranjero, dejando en el expediente respectivo constancia de ello y de las metodologías empleadas."*

*"Artículo 28.- En las bases de las licitaciones públicas e invitaciones a cuando menos tres personas, de carácter nacional, que para la adquisición de bienes emitan las dependencias y entidades, deberá incluirse como requisito, la presentación junto con la propuesta técnica, de un escrito en el que, bajo protesta de decir verdad, manifieste el licitante que es de nacionalidad mexicana y que la totalidad de los bienes que oferta y entregará, son producidos en México y tendrán un grado de contenido nacional de por lo menos el cincuenta por ciento, o el correspondiente a los casos de excepción que establezca la Secretaría de Economía*

*Internacionales, cuando puedan participar tanto personas de nacionalidad mexicana como extranjera y los bienes a adquirir sean de origen nacional o extranjero."*

*"Artículo 41.- Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando:*

*VIII. Existan razones justificadas para la adquisición o arrendamiento de bienes de marca determinada."*

Con las LAN pequeñas, todas estas funciones pueden ser realizadas por una persona.

Pero en nuestro caso y dado el tipo equipamiento y de red, no es posible lo anterior sino se requiere de una mayor infraestructura y un nivel de especialización mayor para su correcto funcionamiento.

Una red, como la propuesta, es lo suficientemente compleja y delicada como para justificar personal con dedicación específica a su mantenimiento. Se requerirá por tanto de personal especializado para manipular estos equipos críticos de muy alto valor, será recomendable la designación de personal técnico con orientación electrónica-informática para tal fin, que garantice la operatividad en todos los niveles de la red. De esta forma todos los usuarios tendrán garantizado el buen funcionamiento del sistema físico, es decir, asegurada la conectividad, evitando al mismo tiempo, intromisiones y manipulaciones no deseadas del sistema que hagan peligrar su integridad y con la de éstos los servicios en funcionamiento.

Como muchas de estas funciones son progresivas, y debido a que una LAN observará la tendencia a aumentar su demanda en servicios, será necesario contar con presupuesto que tome en cuenta todos estos elementos.

## 5.27 BENEFICIOS

En una organización, una LAN eficiente es la Base de un sistema de automatización de la oficina. Por lo tanto, el beneficio principal que se pretende obtener es similar al que una casa puede derivar de cimientos de concreto o piedra.

Ofrece una Base para construir un sistema sólido para la tecnología que pueda mejorar la eficiencia y efectividad de una fuerza de trabajo, en particular de empleados de oficina.

La clave para una u otra aplicación es la conectividad, la conectividad hace posible que se realicen comunicaciones entre estaciones las cuales, a su vez hacen posibles:

- Comunicaciones directas e inmediatas.
- Transferencia de archivos.
- Correo electrónico.
- Múltiple acceso concurrente a una Base de datos común.
- Archivo central de datos y documentos de la organización.
- Elaboración concurrente de un documento de texto mediante el uso de un procesador de palabras multiusuarios.
- Manejo de un calendario organizacional común para realizar una planificación más eficiente de reuniones de trabajo.
- Compartición eficiente de archivos para realizar múltiples revisiones antes de la publicación de informes, propuestas y documentos similares.

Aunque la "imaginación" es difícil de cuantificar, se pueden asignar ahorros monetarios o mejoras a muchos de los aspectos recién mencionados. A menudo se utiliza como ejemplo el correo electrónico.

A modo de ejemplo, la elaboración de un memorando interno, dictado y mecanografiado por una secretaria, puede costar alrededor de \$70.00 pesos. El mismo mensaje, enviado por medios electrónicos, cuesta alrededor de \$20.00 pesos.

El archivado electrónico de documentos y no en archiveros para papeles puede producir ahorros similares. El manejo de un calendario común, cuando se realiza adecuadamente, puede ahorrar una enorme cantidad de tiempo secretarial.

Los elementos citados tienden a ayudar a las personas a trabajar de manera más eficiente, produciendo así mejores resultados en menos tiempo. Esto quiere decir que quizá las mismas personas elaboren propuestas, cartas, documentación y documentos similares con mayor calidad y velocidad.

Además, en muchas, quizá en la mayoría de las organizaciones, el personal existente tendrá un sentido moral más elevado como resultado de obtener herramientas más adecuadas con las cuales trabajar obteniendo así la eficiencia necesaria en un ambiente de trabajo tan exigente y competitivo como el actual.

A lo largo de la historia las computadoras nos han ayudado a realizar muchas aplicaciones y trabajos, el hombre no satisfecho con esto, buscó más progreso, logrando implantar comunicaciones entre varias computadoras, o mejor dicho: "implantar Redes en las computadoras"; hoy en día la llamada Internet es dueña de las redes, en cualquier parte del mundo una computadora se comunica, comparte datos, realiza transacciones en segundos, gracias a las redes.

En los Bancos, las agencias de alquiler de vehículos, las líneas aéreas, y casi todas las empresas tienen como núcleo principal de la comunicación a una RED.

Gracias a la denominada INTERNET, familias, empresas, y personas de todo el mundo, se comunican, rápida y económicamente.

Las redes agilizaron en un paso gigante al mundo, por que grandes cantidades de información se trasladan de un sitio a otro sin peligro de extraviarse en el camino.

## CONCLUSIONES

Como se vio a lo largo de este trabajo, la importancia de contar con una red que permita explotar las aplicaciones de una empresa es sustantiva e imperiosamente necesaria, al evaluar el mismo, debe tenerse en cuenta que se trata de una obra de infraestructura en la cual no deberían aplicarse criterios de ahorro innecesarios, más aún, teniendo en cuenta que la necesidad real existe. Entre las diversas opciones de diseño consideradas, la que aquí se ha expuesto constituye una de las más óptimas para nuestro caso en particular. Por todo lo descrito a lo largo de este trabajo, se espera que haya quedado claro lo necesario que resulta abordar este proyecto.

Este trabajo nos permite dar cuenta del valor tan esencial que tiene la comunicación y dentro de esta misma una adecuada transferencia de la información, no solamente en una empresa sino dentro en toda la sociedad y en general como parte de los seres humanos.

Cabe resaltar que quienes cuentan con las mejores herramientas para desarrollar sus actividades, en este caso una red, serán aquellos que lleven la ventaja en cuanto a productividad dentro del ritmo tan competitivo y exigente en el cual actualmente nos estamos desarrollando.

El valor de este trabajo es que, es una guía para tener claros los principios básicos de cómo implementar una red, además recopila información que no esta disponible en un solo texto, sino que forma parte de toda una investigación en la que se vieron involucrados distintos elementos en los cuales nos apoyamos, tales como libros, folletos, normas, manuales, sitios en Internet, así como consejos y orientación por parte de personas que cuentan con una amplia experiencia dentro del campo de las Telecomunicaciones y que fueron de gran valor.

Finalmente podemos decir que:

- Una red debidamente planificada en la actualidad es un punto clave dentro de una empresa que deseé estar a la vanguardia en esta era de la tecnología y las comunicaciones.
- Un sistema de cableado estructurado, dentro de una red; no es un gasto sino una inversión importante en infraestructura
- Todas las "maravillas" actuales de la tecnología que hemos mencionado no son posibles sin un cableado estructurado hecho dentro de la norma.
- Cuando se estén disfrutando de los beneficios se preguntarán ¿por qué no los tuvimos antes?

## APENDICE A

### TERMINOS TECNICOS

**10Base2** Estándar del IEEE para redes Ethernet de banda base a 10 Mbps (megabits por segundo) que operen a través de cable coaxial RG-58 a una distancia máxima de 185 metros. También es conocido como Ethernet Delgada (*Thinnet*) o IEEE 802.3.

**10Base5** Estándar del IEEE para redes Ethernet de banda base a 10 Mbps que operen a través de cable coaxial grueso a una distancia máxima de 500 metros. También es conocido como Ethernet gruesa (*Thicknet*).

**10BaseT** Red de área local CSMA/CD Ethernet a 10 Mbps que funciona con cable de Categoría 3 o superior de par trenzado (muy similar al cable telefónico estándar). Las redes de área local Ethernet 10BaseT funcionan en una configuración en "estrella" en la que el cable de cada estación de trabajo se conecta directamente a un concentrador (*hub*) 10BaseT. Los concentradores pueden estar unidos.

**56K** Término genérico para módems capaces de recibir datos a 56 Kbps (kilobits por segundo). Vea también V.90, X2, *Kflex*.

**100BaseT** Red de área local CSMA/CD Ethernet a 100 Mbps que funciona con cable Categoría 5 de par trenzado. Esta red trabaja en una configuración en "estrella" en la cual el cable de cada estación de trabajo se conecta directamente a un concentrador central 100BaseT. Éste es el nuevo estándar para Ethernet a 100 Mbps.

132

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**100BaseVG** Propuesta conjunta de Hewlett Packard y AT&T para Ethernet de alta velocidad a 100 millones de bits por segundo. Utiliza cuatro pares de cables de Categoría 5 y el esquema 10BaseT de par trenzado para transmitir o recibir. El 100BaseVG divide la señal en los cuatro pares del cable a 25 MHz cada uno. Este estándar no ha tenido aceptación entre las corporaciones y ha sido reemplazado casi totalmente por el 100BaseT.

**ADSL** (Asymmetric Digital Subscriber Line - Línea Digital Asimétrica de Suscriptor) Tecnología de transmisión de alta velocidad, desarrollada originalmente por Bellcore y estandarizada ahora por ANSI como T1.413. La ADSL emplea alambres de cobre UTP existentes para establecer comunicaciones en forma digital a alta velocidad entre la oficina central de la compañía telefónica y el suscriptor. La ADSL envía información de manera asimétrica, lo que significa que es más rápida en una dirección que en la otra. La velocidad ADSL original era de T-1 (1.536 Mbps) en flujo descendente desde la portadora hacia las instalaciones del suscriptor, y de 16 Kbps en flujo ascendente. Sin embargo, ADSL está disponible en una variedad de configuraciones y velocidades. Vea *DSL*.

**analógico** (analog) Representación de valores numéricos por medio de variables físicas como voltaje, corriente, etcétera; cantidades variables de manera continua cuyos valores corresponden a la magnitud cuantitativa de las variables. Representación de una señal en forma continua.

**ancho de banda** (bandwidth) 1) Por lo general, es la medida de la escala de frecuencias dentro de una banda de radiación que se requiere para transmitir una señal en particular. La diferencia entre las frecuencias de señal más baja y más alta. El ancho de banda de un monitor de computadora mide el rango de información que puede manejar un monitor a partir del adaptador de despliegue. Entre más amplio sea el ancho de banda, mayor será la información que pueda manejar el monitor y tendrá una mejor resolución. 2) Este término se usa también para describir la capacidad de transporte de datos de un microcircuito o ruta de acceso. El ancho de banda de un circuito es la medida del rango en el que una red puede manejar información.

**AND** Operador lógico que tiene la propiedad de que si P es un enunciado, Q es un enunciado, R es un enunciado, ..., entonces la operación AND de P, Q, R, ... es verdadera si todos los enunciados son verdaderos; y es falsa si cualquiera de ellos es falso.

**ANSI** (American National Standards Institute - Instituto Nacional Estadounidense de Estándares) Organización no gubernamental fundada en 1918 para proponer, modificar, aprobar y publicar estándares de procesamiento de datos, para su uso voluntario en Estados Unidos. Es también la organización que representa a ese país ante la ISO (Organización Internacional de Estándares) en París y ante la IEC (Comisión Internacional de Electrotécnica). Para obtener más información consulte la lista de distribuidores en el CD, o escriba a ANSI, 1430 Broadway, New York, NY 10018.

**ARCnet** (Attached Resource Computer Network - Red de cómputo con recursos conectados) Tecnología de red de área local, banda base y paso de estafeta, que ofrece una topología flexible bus/estrella para la conexión de computadoras personales. Con una operación a 2.5 Mbits/s, es uno de los sistemas más antiguos de redes de área local y fue popular en las redes de bajo costo. Originalmente fue desarrollada por John Murphy de Data Point Corporation, aunque existen disponibles tarjetas ARCnet de distintos distribuidores.

**ATM** (Asynchronous Transfer Mode - Modo Asíncrono de Transferencia) Técnica de conmutación y multiplexión tipo paquete y de ancho de banda alto y bajo retardo. La capacidad utilizable se segmenta en celdas de tamaño fijo, consistentes en campos de encabezado e información asignados a servicios sobre demanda.

**baudio** (baud) Unidad de velocidad de señales que indica el número de elementos de señal que pueden transmitirse por segundo. La palabra baudio se deriva del nombre de J.M.E. Baudot (1845-1903), pionero francés en el campo de la telegrafía impresa e inventor del código Baudot. Aunque técnicamente impreciso, el término frecuencia de baudios se usa como sinónimo de frecuencia de bits. Normalmente, los bits por segundo (bps) difieren de los baudios porque cada elemento de señal o baudio puede traducirse en muchos bits individuales. Una tasa de 2,400 baudios significa que se están enviando 2,400 cambios de señal o frecuencia por segundo, aunque cada cambio de frecuencia puede contener varios bits de información. Por ejemplo, los módems de 33.6 Kbps en realidad transmiten a sólo 2,400 baudios.

**bit** (binary digit - dígito binario) Representado de manera lógica por 0 o 1, y en forma eléctrica por 0 volts o (regularmente) 5 volts. Se emplean otros métodos para representar físicamente a los dígitos binarios (tonos, voltajes diferentes, luces, etcétera), aunque la lógica siempre es la misma.

**BNC** (Bayonet-Neill - Concelman) También conocido como Conector Naval Británico, Conector Baby N, o Acoplador Bayoneta-Tuerca, nadie parece estar seguro de cuál es el nombre real. Este conector de aspecto de bayoneta se destaca por su excelente blindaje y características de corresponsencia con la impedancia, dando por resultado un bajo ruido y una pérdida mínima de señales a cualquier frecuencia hasta 4 GHz. Se emplea en las redes Ethernet 10Base2 (también conocidas como IEEE 802.3 o Red delgada) para la terminación de cables coaxiales. También se usa para algunos monitores de video de alto nivel.

**bps** bits por segundo; número de dígitos binarios o bits transmitidos por segundo. En ocasiones se le confunde con baudio.

**bus** Medio que permite el flujo eléctrico lineal de señales sobre el cual viajan corriente, datos y otras señales. Es capaz de enlazarse a tres o más conexiones. Por lo general se considera que un bus es distinto a las conexiones radiales o de señales punto a punto. El término proviene del latín *omnibus* que significa "para todos". Cuando se emplea para describir una topología, bus siempre implica una estructura lineal.

**byte** Conjunto de bits que conforma un carácter u otra designación. Por lo general, un byte tiene ocho bits de datos. Cuando se refiere a la memoria RAM del sistema, se almacena (para verificación de errores) un bit adicional de paridad (Vea *paridad*), para un total de 9 bits.

**cable coaxial** (coaxial cable) Medio de transmisión de datos que destaca por su gran ancho de banda, su inmunidad a la interferencia y su alto costo en comparación con otros tipos de cable. Las señales se transmiten dentro de un ambiente por completo blindado, en el que un conductor interno es rodeado de un material aislante sólido y después por un conductor externo o blindaje. Se utiliza en muchos sistemas de redes de área local como Ethernet y ARCnet.

**caché** Un búfer inteligente. Mediante un algoritmo inteligente, una caché puede contener los datos a los que se accede con mayor frecuencia entre un dispositivo periférico lento y la CPU más rápida. Vea también *caché L1*, *caché L2* y *caché de disco*.

**capa de enlace de datos** (data link layer) En las comunicaciones en red, la capa del modelo de referencia OSI que controla la forma en que los impulsos eléctricos entran o salen del cable de red. Ethernet y Token Ring son los dos ejemplos más comunes de protocolos de la capa de enlace de datos.

**capa de red** (network layer) En el modelo de referencia OSI, la capa que conmuta y enruta los paquetes según se requiera para hacer que lleguen a su destino. Esta capa es la responsable de direccionar y enviar paquetes de mensajes.

**capa de transporte (transport layer)** En el modelo de referencia OSI, cuando más de un paquete está en proceso en cualquier momento, como cuando debe dividirse un archivo grande en varios paquetes para su transmisión, ésta es la capa que controla la secuencia de componentes del mensaje y regula el flujo interno de tráfico.

**cliente/servidor (client/server)** Tipo de red en la que todas las computadoras son o bien un servidor con el papel específico de compartir recursos con clientes, o un cliente que puede tener acceso a los recursos del servidor.

**compresión de datos (data compression)** Técnica en la que se aplican algoritmos matemáticos a los datos en un archivo para eliminar redundancias y, por lo tanto, reducir el tamaño del archivo. Vea también *compresión sin pérdida* y *compresión con pérdida*.

**comunicación asincrónica (asynchronous communication)** Transmisión de datos en la que el tiempo transcurrido entre caracteres transmitidos puede variar. La sincronización depende del tiempo real en que ocurre la transferencia; a diferencia de la comunicación sincrónica, que se rige estrictamente por una señal externa de reloj. Se agregan a los caracteres los bits de inicio y fin puesto que se debe avisar al módem receptor cuando comienzan y terminan los bits de información de un carácter. Vea también *comunicación sincrónica*.

**comunicación de datos (data communications)** Tipo de comunicación en la que computadoras y terminales pueden intercambiar datos a través de un medio electrónico.

**comunicación sincrónica (synchronous communication)** Forma de comunicación en la que los bloques de datos se envían en intervalos estrictamente sincronizados. Como la sincronización es uniforme, no se requieren bits de inicio y parada. Compárese con comunicación asincrónica. Algunas macrocomputadoras sólo manejan comunicaciones sincrónicas a menos que se instale una adaptadora sincrónica y los programas adecuados. Vea también *comunicación asincrónica*.

**control del flujo (flow control)** Mecanismo que compensa las diferencias en el flujo de entrada y salida de datos de un módem u otro dispositivo

**cps** Caracteres por segundo. Índice de transferencia de datos que en general se estima a partir del índice de bits y la longitud del carácter. Por ejemplo, a 2400 bps, se transmiten caracteres de 8 bits mas bits de inicio y de parada (para un total de 10 bits por carácter) a un índice de aproximadamente 240 caracteres por segundo (cps). Algunos protocolos como el V.42 y el MNP emplean técnicas avanzadas para aumentar los cps, como tramas de transmisión más amplias y compresión de datos.

**datos** (*data, Data*) 1) Grupos de hechos procesados en información. Una representación gráfica o textual de hechos, conceptos, números, letras, símbolos o instrucciones utilizadas para comunicación o procesamiento. 2) Un androide del siglo XXIV con una velocidad de procesamiento de 60 billones de operaciones por segundo y una capacidad de almacenamiento de 800 trillones de bits y que controla la nave espacial USS Enterprise NCC-1701-D con el rango de teniente comandante.

**DB-25** Conector de 25 pines en forma de D, que se usa principalmente para puertos paralelos de PC.

**DB-9** Conector de 9 pines en forma de D, que se usa principalmente para puertos seriales de PC.

**DCE** (Data Communication Equipment - Equipo de comunicación de datos) Hardware que realiza la comunicación, usualmente un módem con marcado automático que establece y controla el enlace de datos a través de la red telefónica. Vea también *DTE*.

**digitalizar** (*digitize*) Transformar una onda analógica en una señal digital que pueda almacenar una computadora. La conversión a datos digitales y viceversa se realiza mediante un DAC (Convertidor Digital a Analógico), a menudo un dispositivo de un solo chip. La fidelidad con que una muestra digitalizada represente a una onda analógica depende del número de veces que se mida y registre la amplitud de la onda (la tasa de muestreo), así como el número de niveles diferentes que puedan especificarse en cada caso. La resolución en bits es la que dicta el número de niveles de señales posibles.

**dirección de puerto** (*port address*) Uno de los sistemas de direcciones que usa la computadora para tener acceso a dispositivos como discos duros o puertos de impresora. Al instalar cualquier tarjeta adaptadora en un sistema, podría necesitarse especificar una dirección de puerto no utilizada.

**DRAM** (Dynamic Random Access Memory - Memoria Dinámica de Acceso Aleatorio) El tipo más común de memoria de computadora, la DRAM puede hacerse muy económica en comparación con otros tipos de memoria. Los chips de DRAM son pequeños y baratos porque normalmente requieren sólo un transistor y un condensador para representar a cada bit. Los condensadores deben ser energizados alrededor de cada 15 ms (cientos de veces por segundo) a fin de mantener su carga. La DRAM es volátil, lo que significa que perderá los datos al no tener energía o al carecer de ciclos de refresco regulares.

**xDSL** (Digital Subscriber Line - Línea Digital de Suscriptor) Tecnología de módem digital de alta velocidad. Puede ser simétrica o asimétrica. La DSL asimétrica ofrece velocidades más rápidas en flujo descendente, lo cual se adapta al uso de Internet y video a solicitud. La DSL simétrica ofrece la misma velocidad en ambos sentidos. Vea también *ADSL*.

**DTE** (Data Terminal Equipment - Equipo Terminal de Datos) Dispositivo, por lo regular una computadora o terminal, que genera o es el destino final de los datos. Vea también *DCE*.

**dúplex** Indica un canal de comunicaciones capaz de transportar señales en ambas direcciones.

**dúplex total** (full duplex) Flujo de señales en ambas direcciones al mismo tiempo. En la comunicación de microcomputadoras se puede referir también a la supresión del eco local en línea.

**eco local** (local echo) Característica del módem que le permite enviar a la pantalla copias de los comandos del teclado y de los datos transmitidos. Cuando el módem está en modo de comando (no en línea con otro sistema), el eco local se invoca por lo general a través de un comando ATE1, que hace que el módem muestre los comandos teclados. Cuando se encuentra en línea con otro sistema, el eco local se llama con un comando ATF0, que hace que el módem exhiba los datos que transmite al sistema remoto.

**eco remoto** (remote echo) Una copia de los datos recibidos por un sistema remoto que son devueltos al sistema que envía y mostrados en la pantalla. Es una función del sistema remoto.

**enrutador** (router) Hardware que dirige mensajes de una red de área local a otra. Se usa para entrelazar redes similares y disímiles y poder seleccionar la ruta más expedita con base en la carga de tráfico, las velocidades de las líneas, los costos y las fallas de red.

**Ethernet** Tipo de protocolo de redes locales desarrollado a finales de los años setenta por Bob Metcalf, en Xerox Corporation y apoyado por el IEEE. Uno de los protocolos de comunicaciones LAN (Local Area Network) más antiguos en la industria de la computación personal. Para manejar la contención, las redes Ethernet utilizan un protocolo de detección de colisión

**HTTP** (HyperText Transfer Protocol - Protocolo para la Transferencia de Hipertexto) Protocolo que describe las reglas que emplean un navegador y un servidor para comunicarse a través de World Wide Web. Este protocolo permite que un navegador Web solicite documentos a un servidor Web. Vea también *hipertexto*.

**Hz** Abreviatura de hertz, unidad de medición de frecuencia utilizada internacionalmente para indicar un ciclo por segundo.

**IEEE 802.3** Vea *10Base2*.

**igual a igual** (peer to peer) Tipo de red en la que todas las computadoras pueden actuar ya sea como servidor (proporcionando a otras computadoras acceso a sus recursos), o como cliente (accediendo a recursos compartidos por otras computadoras).

**Internet** Una red de computadoras que reúne amuchas computadoras de gobierno, universidades y privadas a través de líneas telefónicas. Internet remonta sus orígenes a la configuración de una red en 1969 por parte del Departamento de Defensa de Estados Unidos. Usted puede conectarse a Internet por medio de muchos servicios en línea como CompuServe, BIX, America OnLine, o puede hacerlo a través de proveedores de servicios de Internet (ISPs) locales. Las computadoras en Internet usan el protocolo de comunicaciones TCP/IP. Hay varios millones de hosts en Internet. Un host es una macro, minicomputadora o estación de trabajo que maneja en forma directa el Protocolo Internet (las siglas IP en TCP/IP).

**IPX** (Internet Packet Exchange - Intercambio de Paquetes en Internet) Protocolo de comunicaciones LAN nativo de Novell Netware, utilizado para desplazar datos entre programas de servidor y/o estación de trabajo, ejecutándose en diferentes nodos de la red. Los paquetes IPX son encapsulados y transportados por los paquetes utilizados en Ethernet y las tramas similares que se emplean en las redes Token-Ring.

**ISDN** (Integrated Services Digital Network - Red digital de Servicios Integrados) Estándar internacional de telecomunicaciones, que permite a un canal de comunicaciones llevar datos en forma simultánea con información de voz y video.

**ISO** (International Standards Organization - Organización Internacional de Estándares) Con sede en París, la ISO desarrolla estándares para comunicaciones nacionales e internacionales de datos. El representante de Estados Unidos ante la ISO es el ANSI (Instituto Nacional Americano de Estándares). Vea también *formato High Sierra*.

**ISO 9660** Estándar internacional que define sistemas de archivo para discos CD-ROM, independientemente del sistema operativo. El estándar tiene dos niveles. El nivel uno proporciona la compatibilidad de sistemas de archivo de DOS, mientras que el nivel dos permite nombres de archivo hasta de 32 caracteres. Vea también *formato High Sierra*.

**ITU** (International Telecommunications Union - Unión Internacional de Telecomunicaciones) Antes llamada CCITT, la ITU es un comité internacional organizado por la ONU para establecer recomendaciones sobre comunicaciones internacionales, que con frecuencia se adoptan como estándares, así como para desarrollar recomendaciones sobre interfaces, módems y redes de datos. Por ejemplo, el estándar Bell 212A para comunicación a 1,200 bps en Norteamérica, se observa en forma internacional como CCITT V.22. Para la mayoría de las comunicaciones a 2,400 bps, casi todos los fabricantes en Estados Unidos observan el V.22bis, mientras que el V.32, V.32bis, V.34 y V.34+ son los estándares para 9,600, 14,400, 28,800 y 33,600 bps, respectivamente. Ahora, las actividades están orientadas a definir un nuevo estándar para módems de 56Kbps.

**kilobyte (Kb)** Unidad de almacenamiento de información equivalente a 1,024 bytes.

**LAN** (Local Area Network-Red de área local) La conexión entre dos o más computadoras, por lo regular a través de una tarjeta adaptadora de red o NIC.

**línea dedicada** (dedicated line) Línea telefónica instalada por el usuario para conectar un número determinado de computadoras o terminales dentro de un área limitada, como un solo edificio. La línea es un cable, en lugar de una línea de teléfono de acceso público. También se debe hacer referencia al canal de comunicaciones como no conmutado, ya que las llamadas no pasan a través del equipo de conmutación de la compañía de teléfonos.

**longitud de palabra** (word length) Número de bits en un carácter de datos, sin incluir bits de parada o de inicio y parada.

**megabyte (MB)** Unidad de almacenamiento de información equivalente a 1,048,576 bytes.

**memoria** (memory) Componente en un sistema de computadora que almacena información para uso futuro.

**MHz** Abreviatura de megahertz. Unidad de medida para indicar la frecuencia de un millón de ciclos por segundo. Un hertz (Hz) equivale a un ciclo por segundo. Nombrado en honor a Heinrich R. Hertz, físico alemán que fue el primero en detectar las ondas electromagnéticas en 1883.

**módem** (modulator - demodulator - modulador - demodulador) Dispositivo que convierte señales eléctricas de una computadora en forma de audio transmisible a través de una línea telefónica, o viceversa. Modula o transforma señales digitales de una computadora en la forma analógica que se puede transportar con éxito por medio de una línea telefónica; también demodula en señales digitales las señales que recibe de dicha línea y las pasa a la computadora que recibe.

**NetBEUI** Interfaz de usuario NetBIOS extendida; protocolo de red que usa principalmente Windows NT y es adecuado para redes pequeñas de igual a igual.

**NetBIOS** (Sistema Básico de Entrada/Salida para Red) Protocolo de red de uso común desarrollado originalmente por IBM y Sytek para redes de área local de PCs. NetBIOS ofrece servicios de sesión y transporte (las capas 4 y 5 del modelo OSI).

**NIC** Tarjeta de interfaz de red; adaptador que conecta una PC a una red.

**OSI** (Open Systems Interconnection - Interconexión de Sistemas Abiertos) Modelo de referencia desarrollado por la ISO en los años ochenta que divide la capa de comunicaciones en red de una computadora en siete capas discretas. Cada capa proporciona servicios a las capas que están arriba y abajo de ella.

**par trenzado** (twisted pair) Tipo de cable en el que dos pequeños alambres de cobre aislados se enrollan o trenzan juntos para minimizar la interferencia de otros alambres en el cable. Existen disponibles dos tipos de cable de par trenzado: blindados y sin blindaje. Los segundos (UTP) se usan comúnmente en cables telefónicos y proporcionan poca protección contra interferencias. El par trenzado blindado (STP) se emplea en algunas redes o en cualquier aplicación en la que sea muy importante la inmunidad contra interferencia eléctrica. Es mucho más fácil trabajar con este cable que con el cable coaxial y es también más barato.

**par trenzado blindado (STP)** (shielded twisted pair) Cableado de red con una envoltura o malla metálica para reducir la interferencia, utilizada por lo regular en redes Token Ring.

**PCMCIA (PC Card)** Asociación internacional de tarjetas de memoria para computadoras personales; adaptador de expansión, del tamaño de una tarjeta de crédito, para computadoras personales laptop y notebook. PC Card es el nombre oficial de la marca registrada de la PCMCIA; sin embargo, para hacer referencia a estos estándares, se usan las dos denominaciones: PC Card o tarjeta de PC y tarjeta PCMCIA. Las tarjetas PCMCIA son módulos removibles que pueden contener diversos tipos de dispositivos, incluyendo memoria, módems, fax/módems, transmisores/ receptores de radio, adaptadores de red, discos de estado sólido y discos duros.

**POTS** (Plain Old Telephone Service - Servicio Telefónico Convencional) Administración de energía del servicio telefónico analógico estándar.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**PPP** (Point-to-Point Protocol - Protocolo de Punto a Punto) Protocolo que permite a una computadora utilizar Internet con una línea telefónica estándar y un módem de alta velocidad. PPP es un nuevo estándar que reemplaza a SLIP. PPP es menos común que SLIP; sin embargo, está incrementando su popularidad.

**protocolo** (protocol) Sistema de reglas y procedimientos que rigen las comunicaciones entre dos o más dispositivos. Los protocolos varían, aunque los dispositivos de comunicaciones deben seguir el mismo protocolo a efecto de intercambiar información. El formato de datos, la disposición para recibir o enviar datos, la detección y la corrección de errores son algunas de las operaciones que pueden definirse en los protocolos.

**punto** (bridge) En las redes de área local, es una interconexión entre dos redes similares. También puede ser el equipo de hardware utilizado para establecer dicha conexión.

**puerta de enlace** (gateway) Oficialmente, un programa o sistema de conversión de aplicación a aplicación. Por ejemplo, una puerta de enlace de correo electrónico convertiría el formato de correo electrónico SMTP (de Internet) al formato de e-mail MHS (de Novell). El término compuerta se usa también como mal sinónimo de enrutador. Vea también *enrutador*.

**puerto** (port) Conector o socket que permite conectar un dispositivo externo, como una impresora, a la tarjeta adaptadora en la computadora. También puede ser una dirección lógica utilizada por un microprocesador para comunicaciones entre éste y otros dispositivos.

**puerto COM** (COM port) Puerto serial en una computadora personal que se apegaba al estándar RS-232. Vea también *RS-232*.

**puerto de E/S** (input/output port) Se utiliza para comunicación hacia y desde dispositivos, como una impresora o un disco.

**puerto LPT** Abreviatura común para el puerto paralelo de impresora.

**puerto serial** (serial port) Conector de E/S que se emplea para conectar dispositivos seriales.

**red** (network) Sistema en el que se encadena cierto número de computadoras independientes a fin de compartir datos y dispositivos periféricos, como unidades de disco e impresoras.

**red vertebral** (backbone) Parte del cableado de transmisión de Internet o de una red de área amplia (WAN), que conecta a los principales servidores y enrutadores de Internet/WAN; es la responsable de transportar el grueso de los datos.

**relación s/r (señal/ruido)** (signal-to-noise s/n ratio) La fuerza de una señal de video o audio en relación con la interferencia (ruido). Entre más alta sea esta tasa, mejor calidad tendrá la señal.

**RJ-11** Tipo de conector estándar de dos alambres que se usa para conexiones telefónicas de una sola línea.

**RJ-14** Tipo de conector estándar de cuatro alambres que se usa para conexiones telefónicas de dos líneas.

**RJ-45** Tipo de conector estándar que se usa para comunicaciones en red con cables de par trenzado. Se asemeja a una clavija telefónica RJ-11/14, pero el RJ-45 es más grande y tiene más alambres.

**RS-232** Interfaz presentada en agosto de 1969 por la Electronic Industries Association. El estándar de la Interfaz RS-232 proporciona una descripción eléctrica para conectar dispositivos periféricos a las computadoras.

**ruido de modo común** (common mode noise) Ruido o perturbación eléctrica que puede medirse entre una línea de corriente o señal y la línea de tierra asociada con ella. El ruido de modo común afecta, generalmente, a las señales entre equipos de computadora separados a través de los circuitos de distribución de corriente. Podría convertirse en problema si se utilizan señales de terminación sencilla para conectar diferentes equipos o componentes que reciben la energía de circuitos diferentes.

**SDLC** (Synchronous Data Link Control - Control Sincrónico de Enlace de Datos) Protocolo desarrollado por IBM para aplicaciones y para la operación de dispositivos intercomunicados en la arquitectura de sistemas de red de IBM (SNA). Define las operaciones al nivel de enlace de comunicaciones, por ejemplo, el formato de las tramas de datos que intercambian los módems a través de una línea telefónica.

**semidúplex** (half duplex) Flujo de señales en ambas direcciones, pero sólo una a la vez. En las comunicaciones de microcomputadoras, se puede referir a la activación del eco local en línea, lo cual provoca que el módem mande una copia de los datos transmitidos a la pantalla de la computadora que envía.

**señales analógicas** (analog signals) Señales variables continuas. Los circuitos analógicos están más sujetos a distorsión y ruido que los circuitos digitales pero son capaces de manejar señales complejas con circuitos relativamente sencillos. Vea también *señales digitales*.

**señales digitales** (digital signals) Señales uniformes. En este libro, el término se refiere a los dígitos binarios 0 y 1.

**serial , en serie (serial)** Transferencia de caracteres de datos un bit a la vez, en forma secuencial, mediante una sola trayectoria eléctrica de datos.

**sistema de base 2 (base-2)** Se refiere al sistema de numeración de cómputo que consta de dos numerales: 0 y 1. También se le conoce como sistema binario.

**sistema operativo (operating system)** Conjunto de programas para operar la computadora. Los sistemas operativos realizan labores domésticas como son la entrada y la salida entre la computadora y sus periféricos y aceptan e interpretan información del teclado. DOS y OS/2 son ejemplos de sistemas operativos populares.

**SLIP (Serial Line Internet Protocol - Protocolo Internet de Línea Serial)** Protocolo de Internet que se usa para ejecutar el Protocolo Internet (IP) sobre líneas seriales como los circuitos telefónicos. El IP permite que un paquete recorra múltiples redes durante el camino a su destino final.

**software** Serie de instrucciones que se cargan en la memoria de la computadora que le indican cómo resolver un problema o llevar a cabo una tarea.

**TCP/IP (Transmisión Control Protocol/Internet Protocol - Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo Internet)** Conjunto de protocolos desarrollados por el Departamento de Defensa de Estados Unidos (DoD), para vincular computadoras disímiles a través de muchas clases de redes. Éste es el principal protocolo utilizado por Internet.

**terminador (terminator)** Pieza de hardware que se debe conectar a ambos extremos de un bus eléctrico. Funciona para evitar la reflexión o eco de señales que alcanzan los extremos del bus y para asegurar una carga correcta de impedancia en los circuitos del manejador en el bus. Se emplea comúnmente con el bus SCSI.

**tiempo real (real time)** El tiempo verdadero en que se lleva a cabo un programa o evento. En computación, el tiempo real se refiere a un modo de operación bajo el cual se reciben y procesan los datos y se regresan los resultados con una rapidez tal, que el proceso parece instantáneo al usuario. El término se usa también para describir el proceso de digitalización y compresión simultáneos de información de audio y video.

**Token Ring** Tipo de red de área local en la que las estaciones de trabajo transmiten un paquete de datos denominado estafeta (*token*) en una configuración lógica de anillo. Cuando una estación desea transmitir, toma posesión de la estafeta, adjunta sus datos y la libera después de que los datos han hecho un recorrido completo del circuito del anillo eléctrico. Transmite a 16 Mbpps. El acceso a la red está controlado debido al esquema de pase de estafeta, a diferencia del más lento sistema Ethernet 10BaseX, en el que pueden ocurrir colisiones de datos, desperdiciando tiempo. La red Token Ring utiliza el cableado de par trenzado blindado, que es más barato que el cable coaxial que usan los estándares 10Base2 y 10Base5 de Ethernet y ARCnet.

**trama (frame)** Término que se usa en comunicación de datos para referirse a un bloque de datos con información de principio y de fin. Por lo regular, la información agregada comprende un número de trama, tamaño del bloque de datos, códigos de verificación de error e indicadores de inicio y final.

**transmisión de banda ancha (broadband transmission)** Término que se usa para describir una transmisión analógica. Requiere de módems para conectar terminales y computadoras a la red. Mediante la multiplexión por división de frecuencia, se pueden transmitir en forma simultánea diferentes señales o conjuntos de datos. El esquema alterno de transmisión es el de banda base o digital.

**transmisión de banda base (baseband transmission)** Transmisión de señales digitales a una distancia limitada. Las redes de área local ARCnet y Ethernet utilizan señales de banda base. En contraste con la transmisión de banda amplia, la cual se refiere a la transmisión de señales analógicas a gran distancia.

**URL (Uniform Resource Locator - Localizador Uniforme de Recursos)** El principal esquema de denominación para identificar un sitio en particular en World Wide Web. Los URLs combinan información sobre el protocolo que se está utilizando, la dirección del sitio en donde se localiza el recurso, la ubicación del subdirectorio en el sitio y el nombre del archivo particular (o página) en cuestión.

**UTP (Unshielded Twisted Pair - Par Trenzado sin Blindaje)** Tipo de alambre utilizado a menudo en interiores para conectar teléfonos o dispositivos de computadora. Se presenta con dos o cuatro alambres trenzados dentro de un forro o cubierta flexible y utiliza conectores modulares y de teléfono.

**V.21** Estándar del ITU para comunicación de módems a 300 bps. Los módems hechos en Estados Unidos o Canadá siguen el estándar Bell 103, pero se pueden ajustar para responder llamadas transatlánticas en V.21. El índice de transmisión real es de 300 baudios y utiliza FSK (Modulación por Desplazamiento de Frecuencia), la cual codifica un solo bit por baudio.

**V.22** Estándar del ITU para comunicación de módems a 1200 bps. con un cambio opcional a 600 bps. El V.22 es compatible en forma parcial con el estándar Bell 212A que se observa en los Estados Unidos y Canadá. El índice de transmisión real es de 600 baudios mediante modulación diferencial por desplazamiento de frecuencia (DPSK) para codificar dos bits por baudio.

**V.22bis** Estándar del ITU para comunicación de módems a 2400 bps. Incluye una negociación de enlace automática para descender a 1200 bps. así como compatibilidad con módems Bell 212A y V.22. El índice de transmisión real es de 600 baudios mediante QAM (Modulación en Amplitud y Cuadratura), para codificar hasta cuatro bits por baudio.

**V.23** Estándar del ITU para comunicación de módems a 1200 o 600 bps. con un canal de respaldo de 75 bps. Se utiliza en el Reino Unido para algunos sistemas de videotexto.

**V.25** Estándar del ITU para comunicación de módems que especifica un tono de respuesta diferente del que utiliza Bell en Estados Unidos y Canadá. La mayoría de los módems inteligentes se puede ajustar mediante un comando ATB0, de manera que utilicen el tono V.25 de 2100 Hz al responder llamadas transatlánticas.

**V.32** Estándar del ITU para comunicación de módems a 9600 y 4800 bps. Los módems V.32 descienden a 4800 bps cuando la calidad de la línea es irregular y ascienden de nuevo a 9600 bps cuando la calidad de la línea mejora. El índice de transmisión real es de 2400 baudios mediante QAM para codificar hasta cuatro bits por baudio.

**V.32bis** Estándar del ITU que amplía el rango de conexión del estándar V.32 y maneja velocidades de transmisión de 4800, 7200, 9600, 12000 y 14400 bps. Los módems V.32bis descienden al siguiente nivel de velocidad cuando la calidad de la línea es irregular y ascienden al nivel superior cuando mejora. El índice de transmisión real es de 2400 baudios mediante QAM y, en forma opcional, modulación codificada entrelazada, para codificar hasta seis bits por baudio.

**V.32terbo** Estándar propietario propuesto por diversos fabricantes de módems que será más barato de instrumentar que el estándar del protocolo V.32 rápido, pero que sólo manejará velocidades de transmisión de 18.800 cps. Como no es un estándar de la industria, es probable que no tenga un amplio apoyo de la misma.

**V.34** Estándar de ITU que amplía el rango de conexión del estándar V.32bis, manejando velocidades de transmisión de 28.800 bps. así como todas las funciones y velocidades del V.32bis. En su etapa de desarrollo se le llamó V.32fast o V.fast

**V.34+** Estándar de ITU que amplía el rango de conexión del estándar V.34, manejando velocidades de transmisión de 33,600 bps, así como todas las funciones y velocidades del V.34.

**V.42** Estándar del ITU para comunicación de módems que define un proceso de dos etapas para la detección y negociación de control de errores LAPM. Maneja también el protocolo de control de errores MNP, en sus niveles 1 al 4.

**V.42bis** Ampliación del estándar V.42 CCITT que define un esquema de compresión de datos para utilizar con el V.42 y el control de errores MNP.

**V.90** Denominación IUT para definir un estándar de comunicaciones a 56 Kbps. Supera los esquemas de tipo propietario X2 de U.S. Robotics (3Com) y K56Flex de Rockwell.

**WAN** Red de área amplia; una LAN (Red de Área Local) que se extiende más allá de los límites de un solo edificio.

**World Wide Web (WWW)** También llamada simplemente Web. Sistema de información gráfica basado en hipertexto que permite al usuario un fácil acceso a documentos ubicados en Internet.

**Zmodem** Protocolo de transferencia de archivos encargado por Telnet y puesto al servicio del público. Al igual que el Ymodem, fue diseñado por Chuck Forsberg y se desarrolló como una ampliación al Xmodem, para superar la latencia inherente al utilizar protocolos del tipo envío/confirmación como Xmodem e Ymodem. Es un protocolo de flujo continuo de ventana deslizable.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## BIBLIOGRAFÍA

**GARCIA TOMAS JESÚS, et al.** *Redes para Proceso Distribuido*. Alfaomega-Ra-ma. México, 1997.

**KIM LEW H., McCOY SPANK, et al.** *Interconectividad, Manual para resolución de problemas*, Cisco Systems, Pearson Educación. México, 2001.

**MACPARTLAND F. JOSEPH**, *Como diseñar Sistemas Eléctricos*, Ed. Diana. México, 1990.

**MADRON W. THOMAS**, *Redes de Area Local, La siguiente generación*, Noriega Editores. México, 1997.

**MERRICK GAY CHARLES**, *Instalaciones en los edificios*, Ed. Gustavo Gili S.A. España, 1989.

**MUELLER SCOTT**, *Manual de actualización y reparación de PC's*, Pearson Educación. México, 2001.

**RIBA SARDÁ JAIME**, *Instalaciones de puesta a tierra*. Boixarau Editores. España, 1990.

**AMP ACT<sup>SM</sup> 1**, *Instalación de Sistemas de Cableado*, AMP Incorporated – Tyco Electronics. México, 2002.

**AMP ACT<sup>SM</sup> 2**, *Certificación de Redes*, AMP Incorporated – Tyco Electronics. México, 2002.

**AMP ACT<sup>SM</sup> 3**, *Diseñando Sistemas de Cableado Estructurado*, AMP Incorporated – Tyco Electronics. México, 2002.

**AVAYA COMMUNICATIONS**, *Una guía acerca de las Redes y el Cableado*, Avaya communications, México, 2001.

**KRONE**, *Componente de Sistemas de Cableado*, Krone. México, 2002.

**PRODIGY INTERNET**, *Manual de capacitación: Asistencia técnica tomo 1*, Prodigy Internet de Telmex, México, 2002.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## SITIOS WEB

<http://www.avaya.com>  
<http://www.kroneamericas.com>  
<http://www.tycoelectronics.com>  
<http://www.cisco.com>  
<http://www.3com.com>  
<http://www.dell.com/mexico>  
<http://www.intel.com>  
<http://www.hp.com>  
<http://www.se.com.mx>  
<http://www.sct.com.mx>  
<http://www.nrf-022-pemex-2001d.pdf>  
<http://www.utn-fmr.com.ar/proyectos>  
<http://www.amiti.com.mx>  
<http://www.chatsworth.com>  
<http://www.liebert.com>  
<http://www.igsa.com.mx>  
<http://www.condumex.com.mx>  
<http://www.nom.gob.mx>

TESIS CON  
FALTA DE ORIGEN