



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"CAMPUS ARAGON"**

28
2ej

**"CARACTERÍSTICAS DE UNA RED DE ÁREA
LOCAL (LAN), BASADA EN EL SISTEMA
OPERATIVO WINDOWS 95, COMO
PLATAFORMA OPERATIVA"**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
(ÁREA ELECTRONICA)

P R E S E N T A :

SILVANO GUTIÉRREZ MARTÍN

ASESOR: ING. DAVID MOISÉS TERÁN PÉREZ.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN
MÉXICO**

1999.

27-11-99



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.



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGÓN
DIRECCION

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

SILVANO GUTIÉRREZ MARTÍN
P R E S E N T E.

En contestación a la solicitud de fecha 11 de noviembre del año en curso, relativa a la autorización que se le debe conceder para que el señor profesor, Ing. DAVID MOISÉS TERÁN PÉREZ pueda dirigirle el trabajo de tesis denominado, "CARACTERÍSTICAS DE UNA RED DE ÁREA LOCAL (LAN), BASADA EN EL SISTEMA OPERATIVO WINDOWS 95, COMO PLATAFORMA OPERATIVA", con fundamento en el punto 6 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Escuela, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el precitado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobada su solicitud.

Aprovecho la ocasión para reiterarle mi distinguida consideración.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
San Juan de Aragón, México., 17 de noviembre de 1998
EL DIRECTOR

Jic. CARLOS EDUARDO LEVY VÁZQUEZ



- c c p Secretaría Académica.
- c c p Jefatura de la Carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica.
- c c p Asesor de Tesis.

CELV/AIR/MCA/lla.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
" ARAGON "

JEFATURA DE CARRERA DE INGENIERIA MECANICA
ELECTRICA

OFICIO N°. ENAR/JAME/019/99

ASUNTO: Revisión previa de tesis antes de autorizar
su impresión.

ING. DAVID MOISES TERAN PEREZ (ASESOR)
ING. DONACIANO JIMENEZ VAZQUEZ
ING. JUAN GASTALDI PEREZ
ING. JESUS NUÑEZ VALADEZ
ING. FORTUNATO CERECEDO HERNANDEZ

En forma anexa le hago entrega de un ejemplar del proyecto de tesis titulado -
"CARACTERISTICAS DE UNA RED DE AREA LOCAL (LAN), BASADA EN EL SISTEMA OPERATI-
VO WINDOWS 95, COMO PLATAFORMA OPERATIVA", del alumno SILVANO GUTIERREZ MAR-
TIN, con número de cuenta 7614424-8.

Esto con el fin de que sea revisada por usted, y nos de su evaluación y comen-
tarios por escrito, mismo que le pido me haga llegar a la brevedad posible.

Agradezco de antemano su colaboración y aprovecho la oportunidad para enviarle
un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E
" POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
San Juan de Aragón, Edo. de México, enero 19 de 1999
EL JEFE DE CARRERA

ING. IVAN MUÑOZ SOLÍS





UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS
PROFESIONALES ARAGÓN - UNAM

JEFATURA DE CARRERA DE INGENIERÍA
MECÁNICA ELÉCTRICA

OFICIO: ENAR/JAME/96/99.

ASUNTO: SÍNODO.

~~ING. ALBERTO IBARRA ROSAS~~
~~SECRETARIO ACADÉMICO~~
Presente.

Por este medio me permito relacionar los nombres de los Profesores que sugiero integren el Síno-
do del Examen Profesional del alumno GUTIERREZ MARTIN SILVANO, con el tema de tesis
"CARACTERÍSTICAS DE UNA RED DE AREA LOCAL (LAN), BASADA EN EL SISTEMA
OPERATIVO WINDOWS 95, COMO PLATAFORMA OPERATIVA".

PRESIDENTE:	ING. JESUS NUÑEZ VALADEZ	ABRIL	77
VOCAL:	ING. JUAN GASTALDI PEREZ	OCTUBRE	79
SECRETARIO:	ING. FORTUNATO CERECEDO HERNANDEZ	JULIO	85
SUPLENTE:	ING. DONACIANO JIMENEZ VAZQUEZ	JULIO	85
SUPLENTE:	ING. DAVID MOISES TERAN PEREZ	MAYO	90

Quiero subrayar que el Director de la Tesis es el Ing. David Moisés Terán Pérez, el cual esta
incluido en base a lo que reza el Reglamento de Exámenes Profesionales de esta Escuela.

Atentamente

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"

Bosques de Aragón, Edo. de Méx., febrero 24, 1999.

EL JEFE DE CARRERA

ING. IVAN MUÑOZ SOLÍS



C. c. p. Lic. Ma. Teresa Luna Sánchez. Jefe del Depto. de Servicios Escolares.

~~Ing.~~ David Moisés Terán Pérez. Asesor.

Alumno.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
CAMPUS ARAGÓN

SECRETARÍA ACADÉMICA

Ing. IVÁN MUÑOZ SOLÍS

Jefe de la Carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica,
Presente.

En atención a la solicitud de fecha 4 de marzo del año en curso, por la que se comunica que el alumno SILVANO GUTIÉRREZ MARTÍN, de la carrera de Ingeniero Mecánico Electricista, ha concluido su trabajo de investigación intitulado "CARACTERÍSTICAS DE UNA RED DE ÁREA LOCAL (LAN), BASADA EN EL SISTEMA OPERATIVO WINDOWS 95, COMO PLATAFORMA OPERATIVA", y como el mismo ha sido revisado y aprobado por usted, se autoriza su impresión; así como la iniciación de los trámites correspondientes para la celebración del Examen Profesional.

Sin otro particular, reitero a usted las seguridades de mi atenta consideración.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
San Juan de Aragón, México, 4 de febrero de 1999
EL SECRETARIO

Lic. ALBERTO IBARRA ROSAS

c c p Asesor de Tesis.
c c p Interesado.

AIR/MCA/vr

INTRODUCCIÓN

Cada uno de los tres siglos pasados, ha estado dominado por una sola Tecnología. En el Siglo XVIII fue la etapa de los grandes sistemas mecánicos que acompañaron a la Revolución Industrial.

El Siglo XIX fue la época de las Máquinas de Vapor. Durante el Siglo XX, la tecnología ha sido la recolección, procesamiento y distribución de la 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; el nacimiento y crecimiento sin precedente de la Industria de los Ordenadores, así como a la puesta en órbita de los Satélites de Comunicación.

Aunque la Industria de los Ordenadores, es todavía muy joven, al comparársele con otras Industrias (por ejemplo, la Automotriz y la de Transporte Aéreo), los Ordenadores han mostrado un progreso espectacular en muy corto tiempo. Durante los dos primeros decenios de su existencia, los Sistemas de Ordenadores estuvieron muy centralizados, usualmente en el interior de un cuarto muy grande.

Este cuarto, con frecuencia, tenía paredes de vidrio, a través de las cuales los visitantes se quedaban absortos mirando la gran maravilla electrónica del interior. Una Compañía mediante, ó una Universidad, podía contar con uno ó dos ordenadores, en tanto que las Instituciones más grandes tenían a lo sumo una docena de ellos.

La fusión de los Ordenadores y las Comunicaciones, ha tenido una profunda influencia en la forma en que estos Sistemas están organizados. El concepto de "Centro de Cómputo" como un cuarto con un Ordenador grande, al cual los Usuarios llevaban sus trabajos para su procesamiento, ha llegado a ser obsoleto.

Este modelo no tenía uno, sino al menos dos aspectos deficientes: Primero, el concepto de un sólo Ordenador grande haciendo todo el trabajo y, segundo, la idea de que los Usuarios lleven su trabajo a dónde se encuentra el Ordenador en lugar de llevar el Ordenador a dónde se encuentren los Usuarios.

El viejo modelo de tener un sólo Ordenador para satisfacer todas las necesidades de cálculo de una Organización se está reemplazando con rapidez por otro que considera un número grande de Ordenadores separados, pero interconectados, que efectúen el mismo trabajo. Estos "Sistemas", se conocen como "Redes de Ordenadores".

La necesidad de mantener comunicados los diversos Departamentos existentes dentro de una misma Empresa ha impulsado a los conocedores del mundo de la Informática a buscar nuevas alternativas que den respuestas concretas.

Los Sistemas de Redes Locales de Ordenadores, han dado solución a muchos de los problemas a los que venían enfrentando quienes tenían a su cargo la responsabilidad del manejo de la Información generada dentro de las Empresas y han venido ganando terreno, y adquiriendo una importancia tal que han llegado a ser considerados como el medio más moderno y eficiente para la captación, administración, control e intercambio de datos; además de que es un Sistema que permite la máxima exploración de los recursos de la Arquitectura de Sistemas ("Hardware") y de los Programas y Paquetes de Aplicación ("Software"), con que cuenta una Empresa ó Industria.

Otro aspecto importante de considerar es que un Sistema de Red Local, proporciona a el Usuario mayor seguridad respecto a los datos almacenados ya que el acceso a ella ó a los sistemas se lleva a cabo a través de una Clave Personal ("Password"). Entendiendo como ésta la llave de acceso para la generación de aplicaciones del sistema de una Empresa (altas, bajas, consultas, reportes, etcétera).

Otra ventaja más que se puede considerar es que los Sistemas de Redes Locales, permiten la comunicación con máquinas de igual ó de diferentes características. Lo anterior, significa flexibilidad y rapidez en la transmisión de Información que se tenga que realizar en cualquier momento.

Lo antes expuesto, es lo que hace de las Redes Locales una de las alternativas más aceptadas por los Usuarios, para el manejo de Información que se genere dentro de cualquier Empresa ó Industria, además:

- Las Redes Locales, permiten un mejor control e intercambio de Información en el Departamento de Sistemas.

- Las Redes Locales, se consideran como una respuesta a las exigencias de los Usuarios de el Departamento de Sistemas.

- Las Redes Locales, son una solución que permite captar, controlar e intercambiar Información en el Departamento de Sistemas.

Los avances tecnológicos y la gran cantidad de datos que con ellos hay que manejar, han obligado al hombre a buscar nuevas opciones, que le permitan realizar sus actividades con menos tiempo y esfuerzo posible y con los mejores resultados. La Informática es una respuesta a estas exigencias y dentro de la misma la utilización de las Redes Locales adquieren una importancia primordial.

Recientemente, para resolver la necesidad de hacer más eficiente el uso de recursos de computación en Organizaciones de todo tipo; surgieron las Redes de Ordenadores. En el Mundo actual, se han convertido en elementos de fundamental importancia y todo indica que la tendencia seguirá, incorporando Tecnologías cada vez más novedosas y complejas para obtener mayor velocidad de transferencia y seguridad de los datos, así como la compatibilidad de Productos de diversos Fabricantes.

Sin embargo, a pesar de que todos utilizamos directa ó indirectamente los Servicios de las Redes de Ordenadores, al acudir a una Institución Bancaria, un Supermercado, una Institución Gubernamental ó una Empresa Privada, muchas personas ignoran algunos conceptos básicos al respecto.

El lenguaje es una de las primeras habilidades que desarrolló el ser Humano desde su aparición sobre la faz de la tierra. Gracias a su habilidad para comunicarse con sus semejantes, el Hombre pudo distinguirse rápidamente de los animales, formar comunidades, aprender y transmitir conocimientos que han perdurado a lo largo del Tiempo y del Espacio.

Actualmente; es indudable que la comunicación desempeña un papel muy importante en nuestras vidas. Ya se trate de las relaciones con nuestra familia; ya de las relaciones profesionales con nuestros compañeros de Trabajo, se puede constatar que una comunicación eficiente garantiza en gran medida el logro de nuestros objetivos diarios.

Comunicar, es transmitir una información: En el caso más simple, de un individuo a otro, y en el caso más complejo, de un grupo de individuos a otro grupo de individuos. Pero, ¿qué es información?

Durante una conversación, no basta con transmitir un mensaje, es necesario que este mensaje aporte algo al destinatario, ya que no todas las palabras son comunicación.

En la *Teoría de la Información*, existe una fórmula que permite calcular teóricamente la riqueza, es decir la cantidad de información intercambiada entre la fuente y el receptor.

Los orígenes de esta *Teoría de la Información*, datan de la publicación de el Dr. Claude E. Shannon, de un Artículo en "*The Bell System Technical Journal*" en 1948; año en el que publicaba su libro denominado "*A Mathematical Theory of Communication*". En este libro, Claude E. Shannon se refiere al significado de la información; tratando sus soportes, los símbolos y no el significado semántico ó la información misma.

En el libro citado, Claude E. Shannon analizó el problema de cómo representar los mensajes que una fuente puede producir para que lleven la información en un Sistema de Comunicación.

La palabra "*Información*", se utiliza en el lenguaje común como sinónimo de noticia, conocimiento, inteligencia, etcétera. Así también, en distintas áreas tiene diferentes concepciones; por ejemplo, no siempre se le ha dado el mismo significado en los llamados "*Sistemas de Comunicación*", que en los "*Sistemas de Información*".

La Teoría de la Información, se puede definir como: "La Ciencia de los Mensajes, puesto que aspira a una formulación numérica de las leyes que gobiernan la generación, transmisión y recepción de los mensajes ó información".

Esta Teoría, no se ocupa del significado semántico de los mensajes, sino de las probabilidades que tienen en la fuente de información de ser seleccionados para la transmisión ó la incertidumbre en el receptor de que los mensajes recibidos correspondan a determinados mensajes transmitidos.

Un concepto muy importante dentro de los *Sistemas de Comunicación*, es el que se refiere a la "*Entropía*"; el cual dice que: **"El verdadero valor del concepto de *Entropía*, radica en primer lugar, en que el grado de indeterminación de los experimentos expresados por éste, se pone de manifiesto precisamente a través de aquella característica, que tiene alguna importancia en los diversos procesos que se encuentran en la Naturaleza y en la Técnica, y que están relacionados, de uno ú otro modo, con la transmisión ó almacenamiento de ciertas informaciones"** .

Esta es una de las definiciones. Otra afirma que: **"Para poder comprender lo que es *Entropía*, en la Teoría de la Información, mejor es olvidar todo lo que guarda relación alguna con el concepto de *Entropía* utilizado en la Física"**.

Una tercera opinión, se refiere a la dificultad del concepto de *Entropía*, y de los problemas de ésta (tanto en la Física, como en la Teoría de la Información): **"El movimiento en estos campos nos recuerda el que se efectúa en una selva llena de trampas. Los que conocen esta materia toman generalmente mayor precaución al hablar de ella"**.

La palabra *Entropía* fue utilizada por primera vez, por el Científico Alemán Rudolf Clausius, hace poco más de cien años (1885), cuando explicaba la imposibilidad de traspasar el calor de un elemento más frío a uno más caliente. En su traducción del griego, *Entropía* significa **"estoy dando vueltas adentro" ó sea "estoy ensimismado"**.

La Comunicación supone un proceso de tres tiempos: La emisión y la codificación, la transmisión, y la recepción acompañada de la decodificación. Dentro de los sistemas , y del proceso de comunicación, se tienen los siguientes conceptos:

1.- Fuente y Receptor.- La necesidad vital que todos tenemos de comunicarnos, nos obliga a superar nuestros miedos y limitaciones para poder crecer humana y profesionalmente. En las tareas de comunicación, se pasa del papel de transmisor al de receptor, del papel activo del informador al papel pasivo del informado.

Quizá nunca se sepa cuál de los dos papeles es el más importante para que la información circule bien, pero sí sabemos, que si somos capaces de asimilar las instrucciones de un jefe inmediato, ó se sabe transmitir satisfactoriamente órdenes a los Sub-alternos; se habrá cumplido en un 90%, los objetivos comunicativos.

2.- Codificación y Decodificación.- Cuando se desea entablar una conversación con otra persona, es imprescindible adaptar el lenguaje (gestos, palabras, entonaciones, frases, argumentación, etcétera), al interlocutor. Este Proceso implica por lo tanto; hacer uso de palabras conocidas por ambas partes; es decir, símbolos y claves de un código común.

Las palabras, como todo medio de transmisión, no significan nada por sí mismas: Son simples instrumentos a los que puede darse una significación. El que emite la información les dá una significación, el que la recibe también; pero tal vez no la misma. Sin embargo, es responsabilidad de los interlocutores, que este proceso se lleve a cabo satisfactoriamente.

3.- Canal y Caudal de Comunicaciones.- La eficacia de una comunicación está evidentemente en función del caudal del canal que transmite la información entre el transmisor y el receptor. Cuanto mayor es el caudal del canal, más posibilidades tiene el receptor en el mismo tiempo más información. Pero entre mayor sea la información recibida por el destinatario, menores son las posibilidades de asimilar en su totalidad los mensajes recibidos.

4.- Ruido y Redundancia.- Ruido es todo aquello que impide, deforma ó dificulta la transmisión de información. La redundancia en cambio, se define como la relación de la información teóricamente superflua, en relación con la información total.

Por ejemplo; la redundancia lingüística de un texto es igual a la relación entre el número total de palabras no portadoras de una nueva información y el número total de palabras del texto. En base a lo anterior, surge entonces un dilema: ¿Cuándo es útil la redundancia? ¿Permite superar el ruido? ¿Cuándo es la redundancia realmente superflua y perjudicial?

Este Proceso de la comunicación, ha sido ya estudiado desde hace muchos años, pero aún hay divergencias entre los estudiosos de la materia. Mientras que la comunicación es para algunos técnica de transmisión analizable, matematizable; para otros es un Proceso Psicológico, sino medible, al menos analizable y perfectible; para otros es, finalmente "*mediación*" entre dos "*seres*", objeto de reflexión filosófica. Todo esto, en consecuencia, conlleva a la siguiente pregunta: "¿Qué es entonces la Comunicación?"

En la actualidad, es tal la cantidad de Información que se debe manejar, que ha sido necesario hacer uso de Ordenadores y de complejos medios de Comunicación. Es así como la *Comunicación de Datos*, se ha convertido en uno de los campos tecnológicos más importantes de la actualidad.

Desde luego, que una *Comunicación de Datos* puede hacerse no sólo a través de cables y Ordenadores. Una *Transmisión de Datos* se efectúa cuando un mensajero lleva un documento de una oficina a otra, y lo mismo puede decirse del envío de correspondencia por el sistema tradicional de correo. El objetivo común siempre es el mismo, transportar información de un punto a otro.

Sin embargo, la elección de uno ú otro *Sistema de Comunicación* depende de factores tales como la confiabilidad del medio de transporte, el costo de envío de la información, su rapidez y privacidad, y la disponibilidad en todo momento para ser utilizado.

La *Comunicación de Datos* surge como una necesidad cuando se requiere obtener y procesar información "a distancia en forma inmediata". Como ejemplos se pueden citar: Información de Operaciones Bancarias y Bancos de Datos.

En algunos otros casos, la *Comunicación de Datos* puede verse como un reemplazo ó alternativa, al modo convencional de transportar Información. Desde el antiguo y muy difundido Sistema de Telegrafía, hasta los actuales Sistemas de Mensajería Electrónica en oficinas (como el Fax), los cuales permiten el envío de cientos de documentos, evitando así el traslado físico de las personas.

Por lo tanto, si se considera el volumen de Información procesada por cientos de Ordenadores en una sola Ciudad, y que esa Información debe ser transportada con rapidez, seguridad y privacidad a otras Ciudades; es evidente la necesidad de contar con Redes de Ordenadores y Sistemas de Transmisión de Datos eficaces que garanticen este intercambio de Información.

Las aplicaciones potenciales de la *Comunicación de Datos*, es lo que actualmente se conoce como "*Oficina Electrónica*"; son enormes y día con día las perspectivas de desarrollo son más amplias. Tomando en cuenta esta necesidad, el contenido de este trabajo de Tesis intenta dar los elementos necesarios para:

- a). Conocer los conceptos básicos de la Comunicación de Datos.
- b). Dada una situación, proponer Sistemas de Comunicación de Datos aplicables a ella.
- c). Conocer regulaciones y procedimientos para tener acceso a los servicios de Comunicación de Datos.
- d). Diseñar una Red.

JUSTIFICACIÓN

A manera de *Justificación* del presente trabajo de Tesis se menciona la tendencia actual a que los Sistemas de Ordenadores, se configuren a modo de Red, para obtener un alto índice de rendimiento y rentabilidad de los equipos así configurados y operados.

El almacenamiento y análisis de Información ha sido uno de los grandes problemas a que se ha enfrentado el hombre desde que inventó la Escritura. No fue sino hasta la segunda mitad del Siglo XX que el hombre ha podido resolver en parte este problema gracias a la invención del Ordenador.

En la década de los años cincuenta, el hombre dió un gran salto en este problema al inventar el Ordenador. Ahora la Información podía ser enviada en grandes cantidades a una localidad central donde se realizaba el procesamiento de la misma. El problema era que esta Información (que se encontraba en grandes cajas repletas de tarjetas) tenía que ser *acarreada* a el Departamento de Procesamiento de Datos.

Con la aparición de la Terminales ó Estaciones de Trabajo en la década de los sesenta, se logró la comunicación directa entre los Usuarios y la Unidad Central de Proceso, logrando con esto una comunicación más rápida y eficiente, pero se encontró con un problema, entre más terminales y periféricos se agergaban a los Ordenadores, la velocidad de respuesta de las mismas comenzó a decaer.

Hacia la mitad de la década de los años setenta, la refinada Tecnología del Silicón e integración en miniatura permitió a los fabricantes de Ordenadores construir más *"Inteligencia"* en máquinas más pequeñas.

Estas máquinas llamadas *Micro-Ordenadores*, descongestionaron a las viejas máquinas centrales y ahora cada Usuario tenía su propio Micro-Ordenador en su escritorio.

A principio de la década de los años ochenta, los Micro-Ordenadores habían revolucionado por completo el concepto de la computación electrónica, así como sus aplicaciones y mercados. Los Gerentes de los Departamentos de Informática fueron perdiendo el Control de la Información ya que ahora el proceso de la Información no estaba centralizada.

Como la mayoría de los Proyectos de Ingeniería; independientemente de la disciplina, las Redes de Ordenadores cuentan con una serie de Estándares ó Normas que definen su funcionamiento en todos los aspectos. Por ello se establecen los Modelos de Referencia cuya finalidad se divide en dos puntos básico:

1.- Flexibilizar la implantación de una Red dividiéndola en Capas ó Niveles de Programas y Paquetes (*"Software"*) interactuando jerárquicamente.

2.- Estandarización de los diversos fabricantes tanto de Arquitectura de Sistemas (*"Hardware"*) como de Programas y Paquetes (*"Software"*) de el Modelo de Referencia más utilizado en la actualidad.

Además, el desarrollo de las Redes de Área Local (LAN) a mediados de la década de 1980, ayudó a cambiar la forma de “*pensar*” de los Ordenadores, como Ordenadores; a la forma en que nos comunicamos entre Ordenadores y Usuarios y por qué se hace de ese modo.

Las Redes de Área Local (LAN) son particularmente importantes, ya que es una Red de Área Local, la que puede ser conectada a muchas Estaciones de Trabajo como la primera fase de un entorno distribuido de Redes y Operaciones de Ordenadores de mayor magnitud.

Así mismo , las Redes de Área Local (LAN) son importantes para muchas Organizaciones de menor tamaño porque son la ruta a seguir hacia un Entorno de Ordenadores Multi-usuarios, distribuido y capaz de comenzar en forma modesta, pero también de extenderse a medida que aumenten las necesidades de la Organización.

Como se puede apreciar, una de las influencias más profundas en el desarrollo de las Redes de Área Local (LAN), ha sido la adopción de “*Estándares*” Nacionales e Internacionales (“*Estándares*” que incluso los gigantes de la Industria encuentran difícil de pasar por alto).

Las Redes que transmiten Información pueden organizarse en diversas formas. Al comienzo de la década de 1980, era imposible distinguir entre lo que se ha llamado “*Redes Locales*” y lo que se denominara “*Redes Globales*”. En muchas Redes Locales, todos los nodos son Ordenadores; aunque no hay nada inherente en la *Tecnología* que requiera tal condición, pese a que la existencia de grandes números de Ordenadores ha sido probablemente un factor importante en el desarrollo de las Redes de Área Local (LAN).

Las Redes de Área Local (LAN) fueron estructuradas con el aspecto de la conectividad en mente. Las Redes Locales pueden servir a usuarios locales, se pueden interconectar ó bién pueden ser nodos de una Red Global.

Las Redes Locales pueden tener radios que varían de algunos cientos de metros a cerca de 50 kilómetros. Las Redes Globales se pueden extender por todo el mundo, de ser necesario.

Las Redes de Área Local (LAN), se describen a veces, como aquellas que: **“Cubren una área geográfica limitada, donde todo nodo de la Red puede comunicarse con todos los demás y no requiere un nodo ó procesador central”**.

Además, una Red de Área Local (LAN) es una Red de Comunicación que puede ofrecer intercambio interno entre Medios de Voz, Datos de Ordenador, Procesamiento de Palabras, Fascímil, Videoconferencias, Transmisión Televisiva de Video, Telemetría y otras formas de Transmisión Electrónica de Mensajes. Una Red de Área Local (LAN) puede clasificarse además como:

1.- Intrainstitucionales, de propiedad privada, administradas por el usuario y no sujetas a la regulación de la FCC. De esta categoría se excluyen a Empresas de servicios comunes, tales como Sistemas Telefónicos Públicos y Sistemas Comerciales de Televisión por Cable.

2.- Integradas a través de la interconexión vía un medio estructural continuo; pueden operar múltiples servicios en un mismo juego de cables.

3.- Capaces de ofrecer conectividad global.

4.- Que soportan Comunicaciones de Datos a baja y alta velocidad. Las Redes de Área Local (LAN) no están sujetas a las limitaciones de velocidad impuestas por Empresas de servicios comunes tradicionales y pueden ser diseñadas para soportar dispositivos cuya velocidad va de 75 Baudios con base en casi cualquier Tecnología, a cerca de 140 Mbaudios en el caso de una Red de Área Local (LAN) de Fibra Óptica disponibles en el Mercado.

5.- Disponibles en el Mercado (al alcance de el Comprador). El Mercado de las Redes de Área Local (LAN) sigue siendo volátil, sin menospreciar los productos que ofrece IBM, muchos sistemas siguen siendo diseñados por pedido. Incluso, los productos ya anunciados pueden encontrarse aún en la fase de prueba.

Como la Red de Área Local (LAN) es más un concepto que un producto, el término "disponibles en el mercado", debe interpretarse de la manera siguiente: Los componentes de las Redes de Área Local (LAN) que ofrecen conexiones de dispositivos a un medio físico, como un Sistema de Televisión por Cable (CATV), son las que se pueden conseguir realmente en el Mercado.

La *Justificación* más importante para este trabajo es que las Redes de Área Local (LAN) son únicas porque simplifican procesos sociales. Las Redes Globales se implantan para hacer un uso más efectivo en costo de "Mainframes" ó MacroOrdenadores costosos. Las Redes de Área Local (LAN) se implantan para hacer un uso más efectivo en costo de las personas.

La Conectividad es el concepto impulsor de las Redes de Área Local (LAN) en una forma desconocida para las Redes Globales. Las Redes de Área Local (LAN) son un reconocimiento de la necesidad que tienen las personas de utilizar datos y, como un Producto Secundario, de transmitir datos de una persona a otra.

Una clave de interés en las Redes de Área Local (LAN), es que aquellos que dirigen grandes Organizaciones han reconocido que “Organización” implica interacción social.

Los Ordenadores no dirigen Organizaciones, lo hacen las personas. Los Ordenadores no toman decisiones, sino las personas. Los Ordenadores, no importa cuán “*Inteligentes*” sean; sólo ayudan a las personas a dirigir las Organizaciones.

Como una Organización es principalmente un Proceso Social, operar en forma más eficiente cuando las personas que las constituyen dispongan de herramientas que les ayuden en la “*Toma de Decisiones*”.

Esto significa que las personas que utilizan Ordenadores en las Organizaciones no lo hacen en forma aislada, sino como seres sociales comprometidos en actividades de comercio y conversación.

En el entorno organizacional, se han introducido muchos recursos de Ordenadores: Ordenadores, Terminales, Copiadoras Inteligentes, y Ordenadores grandes y pequeños.

No obstante, un Ordenador vacío, es como una mente también vacía; de poca ó ninguna utilidad para nadie, incluyendo a su propietario. Si cada Ordenador debe ser llenada en forma diferente, y a mano, entonces el trabajo se vuelve menos (no más) eficiente.

En el desarrollo de la era de la Informática es importante, que la Tecnología ayude a las personas a reducir la cantidad de información a niveles manejables y a mejorar la calidad de dicha información.

En un contexto Organizacional, las Redes ofrecen el medio para permitir que el poder de Ordenación disponible, sea utilizado a su máximo alcance.

Así mismo, otros aspectos han sido importantes para generar interés en las Redes de Área Local (LAN), incluyendo el deseo de las personas de tener independencia en las operaciones del Ordenador, la necesidad de contar con Ordenadores en todos y cada uno de los Departamentos de una Organización y la economía de las Redes de Área Local (LAN).

De igual forma, al implantar el Control Distribuido en la mayoría de las Industrias, es posible mantener el correcto funcionamiento de los Procesos en que se encuentra sub-dividida la Ingeniería de Procesos Industriales; ya que este tipo de "Control" garantiza que la Plataforma Productiva no se detenga al detectarse una falla general en el Sistema. Por lo que, es posible recuperar parte del Proceso de Fabricación.

Finalmente, el uso de Autómatas Programables (PLC's) en los Procesos Industriales se garantiza: Precisión, efectividad, confiabilidad y tiempo real de respuesta, ya que los Procesos controlados y supervisados por estos dispositivos, tienen un valor muy cercano al 100% de efectividad.

También se puede afirmar que *Windows 95* es más que una nueva versión de *Microsoft Windows*. Es la puesta en práctica de las ideas de Microsoft sobre los entornos gráficos (realmente fácil de utilizar en el escritorio y con robustas prestaciones como Cliente en los Sistemas Corporativos).

Windows 95 se ha construido sobre un conjunto de potentes tecnologías que serán la base de una nueva generación de aplicaciones de alto rendimiento y espléndidas características.

Windows 95 se adelanta entre bastidores para contar la historia del desarrollo de esta innovadora tecnología.

A partir de lo aquí expuesto, se llegará a comprender cómo *Windows 95* va a cambiar el futuro de la Informática, cómo funciona y la forma en que lo hace. Tras un recorrido por los fines, las características y la evolucionada Arquitectura de *Windows*, el siguiente trabajo de Tesis se centra en los principales componentes de este innovador Sistema Operativo:

- El Sistema Base.- Las características de altas prestaciones que hacen que *Windows 95* sea un Sistema Operativo en toda regla: Soporte para una API de 32 Bits nativa, planificación con derecho preferente, múltiples niveles de privilegios y conexiones simultáneas de Red.

- La Interfase de Usuario.- La metamorfosis del diseño de la interfase de Usuario (nueva interfase de órdenes, facilidad de uso, soporte para nombre de archivo largos y métodos abreviados) con nuevas directrices para los realizadores de aplicaciones.

- Aplicaciones y Dispositivos.- La API Win 32 y anotaciones sobre portabilidad, multitarea, OLE, internacionalización, correspondencia de colores, independencia del dispositivo, el subsistema de impresión y mucho más.

- Conectar y Listo.- La nueva especificación sobre el soporte para la Arquitectura de Sistemas ("Hardware") que hace que *Windows* (y la Arquitectura de los Periféricos) sea fácil de instalar, configurar y actualizar.

ANTECEDENTES AL TRABAJO

La unión de Ordenadores y Comunicaciones ha tenido una influencia profunda en las formas en que se organizan los Sistemas de Información bajo Ordenadores. Estas áreas convergen y las diferencias entre Coleccionar, Transportar, Almacenar y Procesar Información, están desapareciendo rápidamente con lo que la demanda de tecnología que procese Información crece a pasos agigantados.

Así el viejo Modelo de un sólo Ordenador sirviendo a las necesidades de toda la Organización está cambiando; por otro lado, en que un gran número de Ordenadores separados pero interconectados hacen el trabajo; estos "nuevos" Sistemas Interconectados de Ordenadores son las Redes.

Hasta hace unos años los Sistemas Transaccionales eran los encargados de soportar la Información de un negocio, pero éstos sólo manejan las operaciones a un nivel muy detallado; lo cual no era muy bueno para los Gerentes ó Personas encargadas del análisis de los datos de una Empresa, ya que tenían que esperar a que el Departamento de Sistemas elaborara el reporte que ellos necesitaban para el análisis de su Empresa, lo cual podía llevarse de días hasta semanas para que el reporte se recibiera en la forma requerida por el Gerente.

Por otra parte, el área de Sistemas tenía que "sufrir" tratando de dar formato, hacer consultas e imprimir los archivos que se generaran para poder entregar los reportes con todos los requerimientos que el Gerente había solicitado.

Las personas encargadas de la Toma de Decisiones eran dependientes de el Área de Sistemas, en lo que a información se refiere, ya que para poder adquirir Información de las Operaciones de la Empresa debían recurrir a esta área.

Y en ocasiones, el Área de Sistemas no podía proporcionar los reportes requeridos por la Gerencia porque existían ciertas circunstancias que no permitían elaborar los reportes en los formatos especificados por la Gerencia.

Por otra parte, los Sistemas Transaccionales sólo podían dar respuesta a preguntas como: ¿Cuántos Productos se han vendido en el presente mes? ¿Cuál es el Producto más caro? ¿Cuántos Productos se tienen en existencia? En cambio a la Gerencia le interesaba contestar preguntas como: ¿Qué pasaría si se incrementa el precio a un Producto "X"? ¿Se puede reducir el precio de un Producto sin afectar el consumo de otros? ¿Qué pasaría si se reduce la existencia de un Producto "X" en el Almacén?

Este tipo de cuestiones no podían ser contestadas por los Sistemas Transaccionales, así como el Gerente tenía que ingeniárselas para poder realizar análisis de su Negocio tomando los datos que sus Sistemas Transaccionales le otorgaban. Hasta que se desarrolló la idea del Data Warehouse, el cual vino a cambiar la forma de manejo de la Información.

En el Siglo XX, está creciendo aún más la necesidad de producir más Información, que esté disponible para un mayor número de usuarios. Como ejemplos de aplicación, se puede decir que los Inversionistas de una Empresa, necesitan información, acerca de su Estado Financiero y sus perspectivas futuras. Los banqueros y los proveedores necesitan información para evaluar el desempeño y la solidez de un negocio antes de proceder a un préstamo ó concederle un crédito.

Las Agencias de el Gobierno necesitan varios reportes que les muestren las actividades financieras y operativas para efectos de impuestos y reglamentación. Los Sindicatos están interesados en las utilidades de las Organizaciones en las que trabajan sus afiliados.

Sin embargo, los individuos que están más involucrados con la información y dependen de ella, son los que tienen a su cargo la responsabilidad de Administrar y operar las Organizaciones, es decir; la Gerencia y los Empleados; sus necesidades van desde el mantenimiento de las Cuentas por Pagar hasta la información estratégica para la adquisición de otra Compañía.

Sin Información de Calidad, las Organizaciones se encuentran a la deriva, flotando con dificultad en un mar de incertidumbre. *La Información de Calidad* es, de hecho, un recurso crítico y se obtiene siguiendo varias etapas y asegurándose que la información producida sea exacta, oportuna y relevante.

Todas las Organizaciones están formadas por factores organizacionales, clave que ayuda a describir la "*Organización*". Sin embargo, la esencia de todas las Organizaciones está compuesta del lugar de trabajo, la cultura, la base de los activos y los interesados, y los afectados. El ingrediente principal que aglutina a estos componentes para obtener una Organización coordinada y que funcione fluidamente es la Información de Calidad.

El receptor principal de la información es la Gerencia, que la necesita para planear, controlar y tomar decisiones. Sin embargo, los Gerentes que se encuentran en los niveles táctico y estratégico, aún no están recibiendo suficiente información para satisfacer sus necesidades.

En un mundo competitivo, el arma más poderosa es la *Información*. Ésta (la Información) ayuda a los Gerentes a desempeñarse mejor, a combatir a los competidores, a innovar, a reducir el conflicto y a adaptarse a las vicisitudes de el Mercado.

La Información mejora la diferenciación de Productos y Servicios, ofreciendo a los Clientes Productos y Servicios actualizados y más baratos, un mejor y más fácil acceso a los Productos y Servicios, mejor Calidad, respuesta y servicio más rápidos, mayor información de seguimiento y estado del proceso, y una gama más amplia de Productos y Servicios.

Gran parte de la mejora en la dimensión de Productos y Servicios, se logra insertando el "*Sistema de la Organización*" en el "*Sistema de el Cliente*" para obtener un acoplamiento interactivo y coordinado. Igualmente, la Información de Calidad mejora la productividad, derribando las barreras de comunicación entre las oficinas y las operaciones.

Además, la Información y la Tecnología Informática (en este caso las Redes de Área Local (LAN)), pueden mejorar de manera significativa la productividad, tanto de los Trabajadores de la Información, como los de las Operaciones.

PLAN PROPUESTO

Para obtener un buen aprovechamiento de este Trabajo de Tesis, se recomienda asumirlo y asimilarlo de la siguiente manera:

En el Capítulo I, se establecen los Conceptos Fundamentales de los *Sistemas de Comunicación*. Dentro de éstos se desarrollan los referentes a los Antecedentes Históricos de los Sistemas basados en Redes, los Tipos de Redes en función de su Topología y su Alcance Geográfico.

En el Capítulo II, maneja lo referente a un Análisis de las Redes de Área Local (LAN), tales como son: Los Tipos de Topología existentes, los Tipos de Redes como son: *Arcnet*, *Ethernet* y *Token-Ring*. Así como las características de las Redes Inalámbricas. Se analizan de igual modo, los Sistemas Operativos para los diferentes tipos de Redes que existen en el Mercado.

En el Capítulo III, se dan los Fundamentos de la Conectividad; empezando por establecer las características de el Modelo OSI y sus Siete Capas fundamentales. Posteriormente, se analizan los elementos que garantizan la Conectividad de las Redes de Área Local (LAN) como son: Los Ruteadores, los Repetidores, los Puentes, las Puertas y los Concentradores.

En el Capítulo IV, se establece todo lo concerniente a los Protocolos de Comunicación, comenzando con definir qué es un Protocolo, las Normas que los rigen, en especial las referentes a la IEEE 802.XX y algunas otras Normas. Establece los lineamientos para que se lleven a cabo los Procesos de Comunicación entre las Redes de Área Local (LAN).

Para el Capítulo V, se analizan los Conceptos Fundamentales de el Sistema Operativo *Windows 95* como son: El Sistema Base, la Interfase de Usuario, Aplicaciones y Dispositivos y finalmente, la opción de Conectar y Listo. Todo lo anterior con referencia a las Redes de Área Local (LAN).

OBJETIVO GENERAL

Presentar los conceptos generales de las Redes de Área Local (LAN), así como los elementos referentes a la Conectividad de dicha Red de Área Local, los Protocolos de Comunicación utilizados en una Red de Área Local (LAN) y finalmente, su Aplicación en el Sistema Operativo Windows 95; todo basado en la Arquitectura de Redes de Área Local (LAN).

OBJETIVOS PARTICULARES

1.- Presentar y analizar los conceptos básicos de los Sistemas de Comunicación que involucran a una Red de Área Local (LAN).

2.- Presentar los conceptos y fundamentos básicos de una Red de Área Local (LAN).

3.- Analizar los conceptos y elementos inherentes a los fundamentos de Conectividad de una Red de Área Local (LAN).

4.- Analizar los conceptos y elementos inherentes a los fundamentos de los Protocolos de Comunicación en una Red de Área Local (LAN).

5.- Analizar los conceptos y elementos inherentes a los fundamentos de el Sistema Operativo *Windows 95*, y su aplicación en las Redes de Área Local (LAN).

CAPÍTULO I

CARACTERÍSTICAS GENERALES.

1.1.- Introducción.

Desde su origen, los Medios de Comunicación han sido uno de los aspectos básicos del desarrollo humano. La comunicación a larga distancia ha modificado el concepto del tiempo que separaba los pueblos, y ha multiplicado las ideas, encaminándolas hacia cualquier sendero capaz de ser creado por la imaginación de el Hombre. La comunicación constituye a la fecha, uno de los pilares importantes para que un País facilite su camino hacia el desarrollo.

Varios han sido los medios que se han empleado para canalizar los servicios de telecomunicaciones; en México, como en cualquier otra Nación de el Mundo, tiene la necesidad de modernizar sus Redes de Comunicaciones con Sistemas de Radio Digital, tanto en las regiones rurales como en las sub-urbanas y urbanas.

Por lo anterior y debido a la demanda manifestada de diversas Empresas que requieren de Redes suficientes para poder establecer comunicación con sus filiales y/o sucursales ubicadas en la República Mexicana, así como en el Extranjero; Telecomunicaciones de México (TELECOMM), estableció las Redes Digitales: INFOSAT, VSATCOMM y la Red Satelital MALLA (TDMA), como alternativa de solución que ayuda a satisfacer las necesidades de comunicación de dichas Empresas.

Uno de los principales problemas de el Ser Humano desde que se inventó la escritura, ha sido el manejo eficiente de la Información. Este problema ha sido resuelto en parte gracias a la invención de el Ordenador.

Los agigantados avances de la Tecnología actual, han permitido que el Ordenador se integre de manera sencilla y eficiente, a las actividades cotidianas de el Ser Humano. Hasta ahora, no existe campo alguno de la Ciencia, que no se haya visto beneficiado con los múltiples servicios que ofrece un Ordenador.

Así mismo, gracias a la popularidad que los Ordenadores Personales han adquirido en los últimos años, su costo ha disminuido notablemente, pero su poderío y su versatilidad se siguen incrementando día con día.

Este hecho ha provocado que corporaciones de todo tipo, adquieran Ordenadores Personales buscando incrementar la productividad de la Empresa con Sistemas de Información más rápidos y confiables.

Actualmente, el volumen de *Información* a procesar, se ha incrementado considerablemente, y los Sistemas de Información tienden a ser más complejos.

Esto ha dado pie a que los trabajos que antes realizaba un sólo Ordenador, se distribuya ahora entre varios Ordenadores que deben ser capaces de comunicarse entre sí, y trabajar de manera conjunta para satisfacer los actuales requerimientos de Información.

Esta comunicación puede darse entre Ordenadores que estén físicamente cercanas (dentro de un mismo Edificio, un Campus Educativo ó un Complejo Industrial), ó geográficamente distantes (ubicadas en Países, e incluso, Continentes distintos); las primeras dan origen a las Redes de Ordenadores, y las segundas a las Redes de Transmisión de Datos.

1.2.- Antecedentes Históricos.

El Arte de la Comunicación es tan antiguo como la humanidad. En la Antigüedad se usaban tambores y humo para transmitir Información entre localidades. A medida que pasó el tiempo se crearon otras técnicas; tales como los semáforos.

La era de la Comunicación Electrónica se inició en 1834 con el invento del Telégrafo y su Código asociado que se debe a Samuel Morse. "El Código Morse" utilizaba un número variable de elementos (puntos y rayas) con el objetivo fundamental de definir cada caracter.

El invento del Telégrafo adelantó la posibilidad de comunicación humana, no obstante tener muchas limitaciones. Uno de los principales defectos fue la incapacidad de automatizar la transmisión debido a la falta de capacidad técnica de sincronizar unidades de envío y recepción automáticas y a la incapacidad propia de el Código Morse.

El uso de la Telegrafía estuvo limitado a claves manuales hasta los primeros años del Siglo XX. En el año de 1874, Emil Baudot en Francia, ideó un Código en el cual el número de elementos (Bits) en una señal era el mismo para cada caracter y la duración (sincronización) de cada elemento era constante.

Ese código fue llamado de longitud constante. Los trabajos sobre el problema de la sincronización comenzaron en 1869 con el desarrollo de la Máquina de Escribir de teclado teleimpresor en Europa.

Este equipo operaba en forma síncrona; es decir, cada carácter tenía sus propios comandos ("Start/Stop"), al comienzo y al final de cada grupo del Código. Para 1876 se observa que cambios en las ondas del sonido al ser transmitidas, causan que granos de carbón cambien de resistividad, cambiando por consiguiente la corriente.

En sí, el surgimiento de las Telecomunicaciones se da en Europa entre los Siglos XVII y XIX, en el marco de los grandes cambios sociales que produjeron el rompimiento de el Sistema Feudal y la Revolución Industrial, que propiciaron e impulsaron el avance científico y tecnológico.

Un hecho fundamental para la historia de las comunicaciones en México, se registró el 05 de Noviembre de 1851, cuando se inauguró el primer servicio telegráfico entre la Capital de la República y la población de Nopalucan en Puebla, en una distancia de 187.72 kilómetros; gracias al privilegio otorgado por el Presidente Don José Joaquín de Herrera el 10 de Mayo de 1849 a Don Juan de la Granja, Español naturalizado Mexicano desde 1842.

En México, antes de 1851, sólo había funcionado el telégrafo óptico ó de señales, consistente en una serie de aparatos en forma de "T", colocados de trecho en trecho y movidas por poleas en su parte superior, en tantas posiciones como letras tiene el alfabeto; este invento estuvo instalado en el camino a Veracruz, en un montículo cerca del Puerto, el cual es conocido todavía como *"El Cerro del Telégrafo"*.

En Marzo de 1867 el Presidente Don Benito Juárez García, decretó la Federalización de los Telégrafos que, desde su nacimiento, venían funcionando por medio de concesiones a Empresas Privadas. Esto es, el Telégrafo fue el primer Sistema de Comunicación Eléctrica.

Posteriormente, pacificado el País y una vez en el poder el Presidente Don Porfirio Díaz, el 1° de Julio de 1878 se funda la Primera Dirección General de Telégrafos, dependiente de el Ministerio de Fomento.

Las Telecomunicaciones en México han tenido un acelerado progreso en los últimos años, y han contribuido en forma notable a la transformación de nuestra sociedad, mejorando la Calidad de sus medios de comunicación hacia los Mexicanos y hacia otras Naciones.

Hace más de 20 años, surgieron las primeras Redes de Ordenadores y su aparición ha aportado elementos valiosos a las Redes que hoy conocemos. A continuación se citan algunas de ellas, como mera referencia histórica:

1.- En Diciembre de 1969, surgió la primera Red Experimental llamada *ARPANET*, desarrollada por la Agencia de Proyectos e Investigaciones Avanzadas (*ARPA*), de el Departamento de Defensa de los Estados Unidos de América.

Esta Red contaba con 4 nodos y conectaba hasta 100 Ordenadores ubicadas en varios Estados de este País. Muchos de los conocimientos actuales sobre Redes, son resultado directo de el "*Proyecto ARPANET*". Por ello, la terminología actual de Redes de Ordenadores, conserva algunos conceptos ideados para esta Red.

2.- En 1973, la Compañía *XEROX*, desarrolló una "*Red de Gestión de Archivos*", en base a sus equipos instalados en los Estados Unidos de América. Esta Red fue pionera de las "*Redes Ethernet*" que hoy se conocen.

3.- En 1974, comienza a funcionar la "*Red Pública TRANSPAC*", de Francia; la cual conectaba cientos de equipos en todo el Territorio Francés. *TRANSPAC* fue una de las primeras "*Redes Públicas*".

4.- En 1981, México puso en marcha su "*Red Pública TELEPAC*", para ofrecer Servicios de Transmisión de Datos en todo el País.

5.- Finalmente, en ese mismo año, la aparición de los Ordenadores Personales, marcó un cambio definitivo en la Informática y comienzan a desarrollarse las primeras Redes de Ordenadores.

Ante estos continuos avances de la Informática y las Telecomunicaciones, la Organización Internacional de Normas (ISO), y la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), a través de el Comité Consultivo de Telefonía y Telegrafía (CCITT); deciden establecer las primeras Normas de Conectividad de Equipos en Redes de Ordenadores, con lo que quedan establecidas las bases fundamentales de las Redes de Ordenadores.

1.3.- Tipos de Redes.

Una Red de Ordenadores, es un conjunto de Ordenadores conectados entre sí, a través de Medios de Comunicación (líneas Telefónicas, Cable Coaxial, Fibra Óptica y Micro-Ondas), con tres objetivos:

- 1.- Compartir Información.
- 2.- Comunicar Usuarios.
- 3.- Tener Flexibilidad en el Manejo de Información.

A pesar de las características mencionadas anteriormente, existen ciertas particularidades que diferencian unas Redes de otras. Para aclarar cuántos tipos de Redes de Ordenadores existen, se hará una breve mención de la forma en que se clasifican las Redes de Ordenadores.

Por el tipo de propietarios de la Red, se clasifican en:

- 1.- Redes Privadas.
- 2.- Redes Comerciales.
- 3.- Redes Públicas.

Las Redes Privadas, son las más comunes y normalmente pertenecen a Universidades, Bancos y Empresas Públicas y Privadas. Se caracterizan porque sólo un grupo reducido de personas, tienen acceso a la Red (los propietarios, los socios, empleados ó estudiantes).

Las Redes Comerciales, rentan sus servicios a personas interesadas a tener acceso a la información de la Red. Este tipo de Redes pueden pertenecer a Revistas Científicas, Agencias de Noticias y grupos que ofrezcan productos de interés común.

Las Redes Públicas, son administradas generalmente por el Gobierno en Países Subdesarrollados, y por grandes consorcios en Países Capitalistas.

Utilizan la infraestructura de la Red Telefónica y ofrecen sus servicios a cualquier Organización que se suscriba a la Red. Los Servicios de Transmisión de Datos que ofrece son en extremo económicos, debido a que se comparten Canales de Comunicación entre gran cantidad de usuarios.

Las Redes se pueden clasificar de acuerdo a su extensión geográfica de la siguiente manera:

- 1.- Redes de Área Amplia (WAN).
- 2.- Redes de Área Metropolitana (MAN).
- 3.- Redes de Área Local (LAN).

Las Redes de Área Amplia (*WAN*, *Wide Area Networks*), son aquellas en las que es necesario conectar Equipos de Comunicación Remota, a los Ordenadores que integran la Red, que por cierto pueden ser "*Mainframes*", MiniOrdenadores ó bien Ordenadores Personales.

La extensión geográfica que abarca una Red de Área Amplia (WAN), puede ir desde una pequeña Ciudad hasta cubrir en su totalidad, el Territorio de todo un País.

Las Redes de Área Metropolitana (*MAN, Metropolitan Area Networks*), son *Redes Híbridas*, es decir, Redes que conectan Ordenadores Personales, Mini y MacroOrdenadores. Se diferencian de las Redes de Área Amplia (WAN), en que los Equipos de Comunicación no son tan complejos, pues no se transmite a distancias muy grandes.

Las Redes de Área Local (*LAN, Local Area Networks*), están confinadas a un espacio físico restringido y comparten Periféricos de costo elevado (graficadores, impresoras láser, unidades de memoria), entre los Ordenadores que integran la Red.

No existe un parámetro que indique la longitud máxima de una Red de Área Local (LAN); pero si se puede afirmar, que en cuanto se utilicen Sistemas de Comunicación Remota para comunicar dos nodos de la misma Red, se dejará de hablar de una Red de Área Local (LAN).

1.4.- Redes de Transmisión de Datos.

Existen diversos Sistemas de Comunicación utilizados en la Transmisión de Datos. Tradicionalmenté, la Red Telefónica y la Red de Micro-ondas, han sido un excelente soporte de la Comunicación de Datos, pero debido a la demanda de Información se han saturado rápidamente.

Es por ello, que los Satélites de Comunicación se están utilizando en todo el mundo. A diferencia de las Redes de Ordenadores; las Redes de Transmisión de Datos, solamente se encargan de garantizar que la información llegará íntegra de un punto a otro, para lo cual utilizan Métodos de Detección de Errores, Métodos de Aprovechamiento Máximo del Canal de Transmisión, Repetidores, Amplificadores y Multicanalizadores.

En México, la era de las Telecomunicaciones se inicia con la instalación de la primera línea telegráfica que comunicó a las Ciudades de México y Veracruz en 1851, tan sólo seis años después de que Samuel Morse estableciera la primera línea telegráfica en los Estados Unidos de América.

Entre los primeros beneficios que el telégrafo trajo consigo son, por una parte, el haber podido comunicar las costas y las fronteras Mexicanas, con la rapidez necesaria a causa de los movimientos armados del Siglo pasado; por otra parte, la comunicación civil de la población Mexicana que se veía deteriorada a causa del deficiente Servicio de Correos que, si no eran asaltados, tardaban meses en llegar a su destino.

Más tarde, el empleo de las “Ondas Electromagnéticas”, originó el surgimiento de la “Telegrafía sin Hilos” (TSH), la cual adoptó México a principios del presente Siglo, esto fue gracias a que la instalación del Primer Enlace de Telegrafía mediante Ondas Electromagnéticas que se llevó a cabo entre Sonora y Baja California (en 1903), fue todo un éxito; y también por esta razón, la Secretaría de Guerra y Marina adoptó el Sistema TSH en sus embarcaciones.

En cuanto a la Comunicación Telefónica, se tiene que en 1878, dos años de que Alejandro Graham Bell patentara su aparato telefónico, se instala la primera línea telefónica en México, comunicando el Palacio Nacional y el Castillo de Chapultepec, y se experimentó así mismo, estableciendo comunicación telefónica hasta Tlalpan, sorprendiendo su efectividad a tan “gran” distancia (en su época).

Para 1882, gracias a el Gobierno Federal, se organizó la Compañía Telefónica Mexicana, siendo ésta la primer Empresa Latinoamericana en su sector económico, la cual un año más tarde celebró la primera Conferencia Internacional entre Matamoros Tamaulipas y Brownsville en el Estado de Texas en los Estados Unidos de América.

Sin embargo, más tarde entran en función varias Compañías competidoras, como la Ericsson, las cuales extendían poco a poco sus Redes Telefónicas por todo el Territorio Nacional independientes unas de las otras.

En 1947, el Presidente Don Lázaro Cárdenas del Río, logra la unificación de todas estas Redes, creando así el Monopolio llamado Teléfonos de México, que inicia sus operaciones con los equipos y concesiones otorgadas a la Compañía de Teléfonos de Ericcson S. A. proporcionando el Servicio por primera vez el 1° de Enero de 1948, y hasta la fecha estas Empresas con "ayuda" de el Gobierno Federal han hecho posible el crecimiento de la Red Telefónica Nacional con la que se cuenta hoy en día.

1.4.1.- Red Telefónica.

En Comunicaciones Telefónicas se utilizan con frecuencia los términos "*Pares y Cuadretes*", para describir el circuito que compone el canal. Los circuitos de pares suelen conocerse como circuitos "semi-dúplex".

Uno de los hilos sirve para transmitir los datos, y el otro es la línea de retorno eléctrico. Los circuitos de cuatro hilos, ó circuitos de cuadretes, suelen conectarse como circuitos "full-dúplex".

Incluyen dos pares de hilos cada uno; dos de los hilos transmiten datos y los otros dos cierran los correspondientes circuitos. Para las Compañías Telefónicas, un enlace de dos hilos, suele corresponder a un circuito telefónico conmutado normal; mientras que un circuito de cuatro hilos suele ser una línea privada no conmutada.

1.4.2.- Red de Micro-Ondas.

En México en la década de los años sesentas, se tiene un cambio más en las Telecomunicaciones, al instalarse los Sistemas de Micro-Ondas, y poder establecerse enlaces internacionales vía satélite. En esta década la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y la Empresa Teléfonos de México S. A. de C. V. mediante un esfuerzo coordinado, instalaron sus Redes de Micro-Ondas, creando una infraestructura que se ha consolidado como el pilar principal donde se apoya la prestación de los Servicios de Telecomunicaciones.

Aunque México desde 1965 empezó a utilizar vía Micro-Ondas la señal del Satélite INTELSAT I ("Pájaro Madrugador"), era necesario contar con una antena propia. Fue así como México se incorporó al grupo de Países que hacen uso de estos Servicios para las Telecomunicaciones Internacionales.

Cabe señalar que México fue uno de los primeros Países que instala antenas de 32 metros de diámetro. Como antecedente a lo anterior, destaca el "*Proyecto Mercurio*", que contaba entre otras cosas con la instalación de una Estación Terrena en Empalme en el Municipio de Guaymas en Sonora, instalada por la NASA, en coordinación con la Dirección General de Telecomunicaciones y la Comunicación Nacional de el Espacio Exterior en 1962.

Para el 4 de Junio de 1966, México firma los acuerdos de el "Sistema INTELSAT", y en el año de 1968 comienza a operar la Primera Estación para Comunicaciones Internacionales Vía Satélite, con lo cual México ingresó a la era de los Satélites Artificiales.

Con los antecedentes anteriores, en México se comienza a realizar el Proyecto de un Sistema de Satélites propios de la Nación, que aunque tenían un servicio satelital, no satisfacía completamente las necesidades de comunicación.

En 1981 se presentó formalmente el Proyecto, el cual estuvo a cargo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; la finalidad de dicho Proyecto era la de contar con un medio de comunicación más eficaz y además propio de la Nación, debido al crecimiento y demanda de la misma, este Primer Proyecto de Satélites se dió a conocer como "Sistema de Satélites Morelos" el cual fue conformado por dos satélites, los cuales fueron lanzados en 1985 y puestos en marcha uno en el mismo año y el otro hasta 1989.

La Segunda Generación de Satélites Mexicanos fueron programados para sustituir a la Primera Generación (ambas generaciones construidas por la Empresa "Hughes Air Corporation"), cuya vida útil terminó en 1993 para el primer satélite y para 1998 terminará la vida útil del segundo.

La nueva Generación de Satélites es llamada "Sistema de Satélites Solidaridad" y su objetivo es el de sustituir poco a poco a el Sistema anterior, además de proporcionar una mayor eficiencia de comunicación y una mayor cobertura. El Satélite Solidaridad I fue lanzado en Noviembre de 1993 y el Solidaridad II en Octubre de 1994.

Con estos lanzamientos, México se pone a la vanguardia en tecnología en materia de Telecomunicaciones, cuyos servicios se extienden a la mayor parte de los Países Latinoamericanos y parte de los Estados Unidos de América.

En una Red de Micro-Ondas, se utilizan antenas de transmisión y recepción, repetidores y el espacio atmosférico como medio físico de transmisión. La información se transmite en forma digital, a través de ondas de radio de muy alta frecuencia y por lo tanto, de una longitud de onda mínima (Micro-Ondas).

Pueden direccionarse múltiples canales a múltiples estaciones dentro de un enlace dado, ó pueden establecerse enlaces "punto a punto". Las Estaciones consisten de una antena de tipo parábola y de circuitos que interconectan la antena con la terminal del usuario.

Cuando el Sistema de Micro-Ondas pertenece a la Compañía de Teléfonos, se utilizan parte de los circuitos telefónicos disponibles. Dependiendo del País y de su Legislación, a veces es necesario, obtener una licencia especial para uso privado y esto puede constituirse en un contratiempo.

También puede decirse que por el momento, los componentes resultan bastante costosos y no están disponibles fácilmente. En Redes de Micro-Ondas, la transmisión es en línea recta (lo que está a la vista); y por lo tanto, se ve afectada por accidentes geográficos (edificios, bosques, cerros, mal tiempo, etcétera), los cuales provocan que la señal transmitida esté sujeta a los fenómenos de *reflexión*, *refracción* y *difracción*.

El alcance promedio entre dos antenas es de 40 Kilómetros. Estos fenómenos, provocan que se presenten interferencias constructivas y destructivas.

En el sitio receptor se presentan puntos ubicados en diferentes alturas, en los cuales se tendrán interferencias constructivas y destructivas.

Al patrón resultante de interferencias destructivas y constructivas, se le conoce como "*Zonas de Fresnel*". Este concepto, es muy importante porque la antena receptora debe estar a una altura que corresponda a una Zona de Fresnel, con interferencia constructiva.

Una de las ventajas importantes de usar, los enlaces de Micro-Ondas, es la capacidad de poder transportar miles de canales de voz a grandes distancias a través de repetidoras, a la vez, que permite la transmisión de datos en su forma natural (Digital).

1.4.3.- Red Satelital.

La idea de utilizar un Satélite para comunicaciones a larga distancia surge por primera vez en 1940 por Arthur Clarke, escritor Inglés de artículos técnicos, quien fue el primero en concebir la idea de utilizar Estaciones Espaciales para la retransmisión de señales de radio. Su idea la ilustra claramente en uno de sus artículos, publicado en la revista "Wireless World" durante esa década.

Dicho artículo fue considerado como ciencia ficción, ya que en aquel entonces no existía la tecnología espacial; sin embargo, los adelantos científicos se aceleraron durante la Segunda Guerra Mundial y la Guerra Fría en la década de los años cincuentas, lo que permitió al señor Clarke confirmar sus teorías respecto a la comunicación vía satélite.

En sí, el concepto es sencillo: Si se considera que las Ondas de Radio viajan en línea recta, y debido a la curvatura de la Tierra, dichas señales no pueden llegar a lugares muy distantes del sitio emisor; por lo tanto, colocar un artefacto a gran altura sobre la Tierra y en el cual se puedan rebotar las Ondas de Radio, soluciona el problema de redondez de el Globo Terráqueo.

Las posibilidades de lograr comunicaciones a larga distancia a través de dichos artefactos llamados "Satélites Artificiales", se hicieron técnicamente posibles en Octubre de 1957 con la puesta en órbita de el Satélite Ruso "Sputnik I", el objetivo del cual era determinar los parámetros de las capas superiores de la atmósfera y la ionósfera; su forma era esférica y su órbita elíptica.

Este artefacto era capaz de lograr 15 revoluciones completas alrededor de la Tierra en tan sólo 24 horas, a una velocidad aproximada de 8 kilómetros por segundo. En total, dió 1 400 vueltas alrededor de nuestro Planeta en 92 días.

El Sputnik I fue el Primer Satélite puesto en órbita en el Mundo y, cabe mencionar, que daba tantas vueltas alrededor de la Tierra que la altura que logró alcanzar era aproximadamente de 25 kilómetros sobre la Tierra. La desventaja de esto era el corto tiempo de vida de dicho artefacto.

Actualmente, la altura que alcanzan los satélites geoestacionarios es de aproximadamente 36 000 kilómetros desde donde se pueden girar sincrónicamente con la Tierra.

Después de esto, se lograron rápidos y asombrosos avances en la técnica espacial, tal es el caso de el Primer Satélite de Comunicaciones activo en el Mundo, el "Score", que fue puesto en órbita en Diciembre de 1958 por los Estados Unidos de América, para servicios de la Fuerza Armada de ese País. El período de rotación de ese satélite era similar a el *Sputnik I* y por ende tenía la misma desventaja: El corto período de vida.

Después de varios años de investigación, el reto era incrementar la altura de los satélites a 36 000 kilómetros de la Tierra, donde el período de rotación sería geosíncrono; es decir, a la par de la Tierra e incrementar además su funcionabilidad. El Primer Satélite Geosíncrono ó Geoestacionario fue el "Syncomm II", lanzado en 1963, el cual transmitió señales de Televisión durante los Juegos Olímpicos de Tokio, Japón en 1964.

De esta manera, las Comunicaciones Comerciales por Satélite, comenzaron oficialmente en Abril de 1965, cuando se lanzó el Satélite llamado "*INTELSAT I*" ("*Pájaro Madrugador*"), con una capacidad de 240 canales de voz, equivalentes a dos Canales Telefónicos y a uno de Televisión, esto incrementó en un 50% la capacidad de Comunicaciones Transatlánticas e hizo posible por primera vez la Televisión Comercial en forma directa a través de el Océano Atlántico, ya que únicamente proporcionó servicios entre Europa y Norteamérica.

"*El Pájaro Madrugador*" fue seguido por el lanzamiento de tres satélites de la serie *INTELSAT II*, en el año de 1967, uno de ellos fue situado sobre el Océano Atlántico y los otros dos sobre el Océano Pacífico, extendiéndose el alcance de los Satélites de Comunicaciones a más de dos terceras partes de el Mundo.

Aún cuando esta serie de Satélites tenían la misma capacidad que el "*Pájaro Madrugador*", estos estaban diseñados para trabajar con varias Estaciones Terrenas a la vez, y no únicamente con dos como el *INTELSAT I*.

El siguiente año y hasta 1970 fueron colocados sobre los Océanos Índico, Atlántico y Pacífico los Satélites *INTELSAT III* de mayor potencia y capacidad. El Satélite colocado sobre el Océano Índico completó la cobertura Mundial de los Satélites de Comunicación; esta serie de Satélites tenían la capacidad de 1 500 circuitos telefónicos ó cuatro canales de televisión y un tiempo de vida calculado de cinco años.

La serie de Satélites *INTELSAT IV*, aumentó en forma notable la capacidad y flexibilidad de el Sistema Global de Comunicación. El primero de ellos fue lanzado en Enero de 1971 y empezó a prestar servicio durante el mes de Marzo del mismo año. Su capacidad era de 4 000 circuitos telefónicos ó 12 canales de televisión y su tiempo de vida calculado a siete años.

Actualmente, es muy común el uso de Satélites en Redes de Procesamiento de Datos, y se espera, además un futuro muy promisorio en lo que concierne a una cobertura total del Globo Terráqueo; que elimine definitivamente la barrera de los Océanos y las Montañas.

El Satélite de Comunicaciones es un dispositivo que actúa principalmente como "*Reflector*" de las emisiones terrenas. Se puede decir, que es la extensión a el Espacio del concepto de "*Torre de Micro-Ondas*".

Al igual que éstas, los Satélites "*Reflejan*" un haz de Micro-Ondas que transporta información codificada. Realmente, la función de la reflexión se compone de un receptor y un emisor, que operan a diferentes frecuencias: Recibe a 6 GHz y envía (refleja) a 4 GHz.

Físicamente, los Satélites giran alrededor de la Tierra, describiendo una órbita circular en un arco ubicado sobre el ecuador, a una distancia de 35 680 Kilómetros, y de manera síncrona; es decir, conservándose fijos con respecto a un punto específico de la Tierra.

La distancia a la que se encuentran es la requerida para que un Satélite gire alrededor de la tierra en 24 horas, coincidiendo entonces con la vuelta completa de un punto en el ecuador. Esta es la característica que definitivamente determina el objetivo geoestacionario que tienen los Satélites de Comunicación.

El espaciamiento ó separación entre dos Satélites de Comunicación, es de 2 880 Kms, equivalente a un ángulo equivalente de 4°, visto desde la Tierra. La consecuencia inmediata, es que el número de Satélites posibles a conectar de esta forma es finito.

1.4.4.- Estaciones Terrenas.

Las Primeras Estaciones Terrenas (comienzos de los años 1970), usaban una Antena-Parábola, de más de 10 metros de diámetro y actualmente llegan a medir hasta 5 metros. Sin embargo, hoy en día se pueden encontrar "*Micro-Estaciones Terrenas*", de hasta 60 centímetros de diámetro y unos 7 kilogramos de peso, que obviamente abaratan costos y facilitan su instalación y mantenimiento. Algunas de las características de estas Micro-Estaciones son:

- 1.- Ubicables en la oficina ó el hogar.
- 2.- Eliminan las cargas de la Conexión Telefónica.
- 3.- Uso de Redes de Área Local (LAN) como Inteligencia de Control.
- 4.- Permiten el acceso "*local*" a archivos centralizados, sin demoras producidas por compartir recursos.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTOS DE LAS REDES DE ÁREA LOCAL (LAN).

El almacenamiento y análisis de Información ha sido uno de los grandes problemas a que se ha enfrentado el Hombre desde que inventó la Escritura. No fue sino hasta la segunda mitad del Siglo XX que el Hombre ha podido resolver en parte este problema gracias a la invención de el Ordenador.

En la Década de los años cincuenta, el Hombre dió un gran salto en este problema al inventar el Ordenador Personal. Ahora, la Información podía ser enviada en grandes cantidades a una localidad central donde se realizaba el procesamiento de la misma. El problema era que esta información (que se encontraba en grandes cajas repletas de tarjetas) tenía que ser "acarreada" a el Departamento de Proceso de Datos).

Con la aparición de las terminales en la década de los sesenta se logró la comunicación directa entre los Usuarios y la Unidad Central de Proceso, logrando con esto una comunicación más rápida y eficiente, pero se encontró con un problema, entre más terminales y periféricos se agregaban a los Ordenadores, la velocidad de respuesta de las mismas comenzó a decaer.

Hacia la mitad de la década de los setenta la refinada tecnología del silicón e integración en miniatura permitió a los fabricantes de Ordenadores construir más inteligencia en máquinas más pequeñas.

Estas máquinas llamadas MicroOrdenadores, descongestionaron a las viejas máquinas centrales y ahora cada Usuario tenía su propio MicroOrdenador en su escritorio.

Al principio de la década de los ochenta los microOrdenadores habían evolucionado por completo el concepto de la Computación Electrónica así como sus aplicaciones y mercados. los Gerentes de los Departamentos de Informática fueron perdiendo el control de la Información ya que ahora el proceso de la Información no estaba centralizada.

Esta época se podría denominar como la era del "*Disco Flexible*" (Floppy Disk). Los Vendedores de MicroOrdenadores proclamaban "*en estos 30 discos el Usuario puede almacenar la información de todos sus archivos*".

Sin embargo, de alguna manera se había retrocedido en la forma de procesar la Información, ya que ahora había que "*acarrear*" la Información almacenada de los discos de un MicroOrdenador hacia el otro, y también la relativa poca capacidad de los discos hacía difícil el manejo de grandes cantidades de Información.

Con la llegada de la "*Tecnología Winchester*" (almacenamiento de Información en Disco Duro) se lograron dispositivos que podían almacenar grandes de Información que iban desde 5 hasta 100 Megabytes. Una desventaja de esta tecnología era el alto costo que significaría la adquisición de un disco duro de tipo Winchester.

En este entonces fue cuando nació la idea que permitiría a múltiples Usuarios compartir los costos y beneficios de un disco de tipo Winchester. Las primeras Redes Locales estaban basadas en "*Disk Server's*". Estos permitían a cada Usuario el mismo acceso a todas las partes del disco. Esto causaba obvios problemas de la seguridad y de integridad en los datos.

La Compañía *Novell Inc.* fue la primera en introducir un "*File Server*" en el cual todos los Usuarios pueden tener acceso a la misma Información, compartiendo archivos pero con niveles de seguridad, lo cual permitía que la seguridad e integridad de la Información no se violara.

Novell basó su investigación y desarrollo en la idea de que son los "*Programas y Paquetes*" de la Red y no de la "*Arquitectura*" que hacia la diferencia en la operación de la Red. Esto se ha podido constatar y en la actualidad Novell soporta más de 20 tipos diferentes de Redes en base a la variedad de sus Sistemas Operativos.

El mundo de las Redes de Área Local (LAN) nació de la necesidad de compartir recursos entre los Ordenadores y los usuarios para hacer más eficiente, económico y administrable un Sistema de Ordenadores.

La expansión de la Industria de las Redes Locales durante los últimos seis años ha sido explosiva. Se estima que sólo en los Estados Unidos de América existen sobre de 100 Fabricantes de Sistemas Completos, otras Empresas ofrecen componentes de Red individuales. Son más de 250 las Empresas dedicadas al negocio de Redes Locales y sus componentes.

La idea básica de una Red de Área Local (LAN) es facilitar el acceso a todos y desde todos los Equipos Terminales de Datos (ETD) de la Oficina, entre los que se encuentran no sólo los Ordenadores, sino también otros dispositivos presentes en casi todas las Oficinas: Impresoras, Trazadores Gráficos, Archivos Electrónicos, Bases de Datos, así como compartir recursos disponibles dentro de la Red.

La Red de Área Local (LAN) se configura de modo que proporcione los Canales y Protocolos de Comunicación necesarios para el intercambio de datos entre Ordenadores y Terminales.

Una Red Local de MicroOrdenadores, es la interconexión de Estaciones de Trabajo que permite la comunicación entre ellas y compartir recursos en forma coordinada e integral, aprovechando la base instalada de Ordenadores. Las ventajas que ofrece este tipo de Red de Ordenadores son las siguientes:

1.- Compartir recursos (*Hardware y Software*). Se tiene información y dispositivos a los cuales se puede acceder.

2.- Intercambiar información.

3.- Respaldar datos.

4.- Tener flexibilidad en el manejo de la información.

5.- Crecimiento modular (se puede empezar con una Red pequeña).

6.- Facilidad de adquisición (principalmente por el Sector Público, ya que los Ordenadores se arman en México).

7.- Son sistemas que permiten cambiar de recursos sin muchas dificultades.

8.- Servicios de Correo Electrónico y Mensajería.

II. 1.- Elementos de una Red.

Los elementos básicos de una Red de Área Local (LAN) son:

- 1.- Las Estaciones de Trabajo (Ordenadores).
- 2.- El Servidor de la Red (Ordenador tipo AT).
- 3.- Los Cables de Comunicación.
- 4.- Las Tarjetas de Interfase.
- 5.- El Sistema Operativo.

1.- Las Estaciones de Trabajo.- Son MicroOrdenadores que utiliza el usuario para Procesar su información. Estos MicroOrdenadores pueden ser de tipo AT, con ó sin Disco Duro. Para procesar la información, el usuario puede hacer uso de los recursos de su MocoOrdenador ó acceder a la Red para utilizar unidades de memoria, impresoras, graficadores y Módems.

2.- El Servidor de la Red.- Es un MicroOrdenador de alto rendimiento que tiene uno ó varios discos duros de alta velocidad, gran capacidad de memoria y varios puertos para conectar periféricos. Este MicroOrdenador ofrece sus recursos a los demás usuarios.

Puede haber uno ó varios Servidores en la misma Red, y dependiendo del tamaño de la Red, el Servidor puede ser un Ordenador con un Microprocesador 80486 de mediana capacidad ó con un MP PENTIUM de alta capacidad.

Se tienen los siguientes tipos de servidores para una Red de Área Local (LAN):

- a). Dedicado ó no Dedicado.
- b). Centralizado ó distribuido.

Las funciones del servidor dedicado son exclusivamente administrar los recursos de la Red y controlar el acceso a datos y programas de aplicación por parte de los usuarios de la Red.

Por otra parte, un servidor no dedicado es aquel que además, se utiliza también como una Estación de Trabajo de la Red. Es poco recomendable utilizar el Servidor en modo no dedicado, ya que hace más lento el funcionamiento de la Red.

Las Redes con Servidor centralizado, utilizan una sólo Ordenador como Servidor de Archivos, Servidor de Impresoras y Administrador de la Red.

Las Redes con varias Estaciones de Trabajo, y gran tráfico de información, utilizan como Servidor Distribuido dos ó más Ordenadores en donde alguna de ellas, se encarga de Administrar el uso de Impresoras, otra para Administrar Archivos y proporcionar Programas de Aplicación y posiblemente una tercera, para Comunicación con otras Redes ó "*Mainframes*".

Una de las ventajas de las Redes de Ordenadores, es que se puede aumentar la capacidad de almacenamiento con sólo agregar más equipos y que la ubicación de éstos, se puede ajustar a la distribución física de los Departamentos de la Empresa que utilice la Red.

3.- El Cable de Comunicación.- Es el Medio Físico que se utiliza para enviar ó recibir mensajes de un Ordenador a otro. Son tres los medios de Comunicación para Redes Locales de Ordenadores y son:

- a). Cable Trenzado ó Telefónico.
- b). Cable Coaxial.
- c). Fibra Óptica.

4.- Tarjetas de Interfase.- Las tarjetas de interfase de Red *NIC* (*Network Interface Card*), son una pieza de la Arquitectura ("*Hardware*") que va dentro del Ordenador y que provee la conexión física a la Red.

La tarjeta de interfase toma los datos del Ordenador, los convierte a un formato apropiado para poder ser transportados y los envía por el cable, a otra tarjeta de interfase. Esta tarjeta los convierte nuevamente al formato original y los envía al Ordenador. Las funciones de la tarjeta de interfase son las siguientes:

- a). Comunicaciones de la Tarjeta de Interfase hacia el Ordenador.
- b). Almacenamiento en Memoria.

La mayoría de las tarjetas de interfase utilizan un "*Buffer*". Este "*Buffer*" compensa los retrasos inherentes a la transmisión. Para hacer esto, el "*Buffer*" almacena temporalmente los datos que serán transmitidos a la Red ó al Ordenador.

Usualmente, los datos vienen a la tarjeta más rápido de lo que pueden ser convertidos a serie ó paralelo "*Despaquetizados*", leídos y enviados; por lo cual, se debe contar con un "*Buffer*" que los almacene temporalmente.

Algunas tarjetas de interfase no cuentan con "*Buffer*" de memoria, sino que utilizan la Memoria tipo RAM del Ordenador, lo cual es más barato, pero también más lento.

c). Construcción de Paquetes.- La tarjeta de interfase funciona como un Dispositivo de Entrada/Salida en el que la memoria de su Microprocesador, es compartida tanto por la *UPC* (Unidad de Procesamiento Central), como por la tarjeta y es ahí donde se "*Parte*" el mensaje en pequeños paquetes de información que son enviados a la tarjeta de interfase receptora, la cual reconstruye el mensaje original.

d). Conversión Serie/Paralelo.- La tarjeta de interfase posee un controlador que toma los bits que recibe el Ordenador en paralelo, y los envía en serie por el cable de la Red. En el lado receptor, se repite el proceso en forma inversa.

e). Codificación y Decodificación.- Esta tarea consiste en convertir los datos que envía el Ordenador, en señales eléctricas que representan "*0*" y "*1*" lógicos, para poder ser transmitidos por el cable de comunicación.

f). Acceder al Cable.- Todas las tarjetas de interfase, cuentan con un conjunto de circuitos que definen el método para acceder a la red: *TOKEN BUS*, *TOKEN RING* Y *CSMA/CD*.

g). "*Handshaking*".- Es un proceso de señalización entre la tarjeta transmisora y la tarjeta receptora, para ponerse de acuerdo en la forma de transmitir. La negociación consiste en establecer el tamaño máximo de los paquetes a ser enviados, los tiempos de espera, el tamaño del "*Buffer*" de memoria, etcétera.

La complejidad de la tarjeta de interfase, es la que define las características de la transmisión, pero cuando se enlazan dos tarjetas de características diferentes, se transmite en la forma en que puede hacerlo la tarjeta menos compleja.

h). Transmisión - Recepción.

5.- Sistema Operativo de la Red.- Es un conjunto de programas que residen en el Servidor, y que se encargan de comunicar a las Estaciones de Trabajo entre sí, garantizar la integridad de la información y controlar el uso de los recursos de la Red.

Hay muchos Sistemas Operativos, cada uno con características propias, que los diferencian de otros. Los más populares son: *Sistema Operativo Novell Network*, *IBM PC LAN* y *el LAN MANAGER*. (Todos ellos se analizarán posteriormente).

11.2.- Topologías y Métodos para Acceder a las Redes.

La Topología de una Red, es la forma física de conectar las Estaciones de Trabajo, adoptada por la persona que diseña la Red, así mismo, las Estaciones de Trabajo se comunican a la Red por un Método de Acceso Específico que depende del tipo de Red de que se trate.

Los Métodos para Acceder son técnicas utilizadas por las Estaciones de Trabajo, para compartir el canal de comunicación. Los tipos de Redes más importantes de acuerdo a la Topología son:

- 1.- Red Tipo Anillo.
- 2.- Red Tipo Bus ó Líneal.
- 3.- Red Tipo Árbol ó Estrella.

La elección de uno ú otro tipo de Red influye en algunas características de la Red, tales como:

- 1.- La flexibilidad de la Red para aceptar más Estaciones de Trabajo.
- 2.- El tráfico máximo de información que acepta la Red, sin que se produzcan interferencias continuas.
- 3.- Los tiempos máximos de Transmisión - Recepción.

4.- El precio de la Red.- Una Topología mal elegida, eleva los costos de la Red.

II.3.- Características de las Topologías de una Red.

II.3.1.- Red Tipo Anillo.

En esta Topología, las Estaciones de Trabajo y el Servidor están conectados a través de un sólo Cable de Comunicación de trayectoria cerrada, en donde la información fluye en un sólo sentido.

El Método para Acceder al Cable se llama *TOKEN-RING*, en el cual, si una Estación de Trabajo quiere transmitir datos, envía un arreglo de bits de información (*TOKEN*) que son recibidos por el Ordenador más cercano, la cual los retransmite y los envía al siguiente Ordenador; y así sucesivamente hasta que el mensaje llega a su destinatario.

Con este Método para Acceder se tienen las siguientes ventajas:

- 1.- Los tiempos máximos de espera están definidos.
- 2.- Como el Servidor sondea primero cuál Estación de Trabajo quiere transmitir, no existen interferencias entre las Estaciones de Trabajo.
- 3.- Es un Método de Acceso útil en Redes con gran carga de trabajo.

4.- Los nodos se conectan en forma circular.

5.- Cada uno de los nodos retransmite a su vecino.

6.- Si un nodo falla, afecta el funcionamiento de la Red.

7.- La ruptura de un cable afecta a toda la Red.

8.- Se necesita que una máquina sea "MONITOR" y esto se decide según criterios.

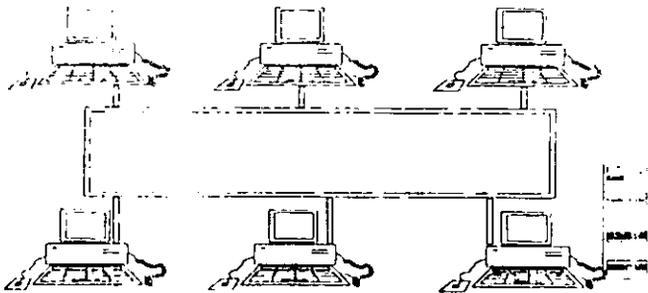


Fig. II.1.- Topología en Anillo de una Red.

II.3.2.- Red Tipo Bus ó Lineal.

Este tipo de Redes tienen un sólo bus ó Cable Común de Comunicación, que transporta la información de todas las Estaciones de Trabajo conectadas a él. Estas Redes pueden utilizar el Método para Acceder CSMA/CD (*Carrier Sense Multiple Access With / Collision Detection*) ó el "TOKEN PASSING".

En el Método para Acceder de Forma Múltiple en el Sentido del Portador con Detección de Colisión, las Estaciones de Trabajo que desean transmitir compiten entre sí para utilizar el Cable de Comunicación.

Cuando una Estación de Trabajo transmite, espera una confirmación de que su mensaje fue recibido correctamente, pero si esto no sucede, quiere decir que hubo una "Colisión" en el cable debido a que dos ó más Estaciones de Trabajo, transmitieron al mismo tiempo.

Una vez detectada la "Colisión" de datos de los Ordenadores involucrados, esperan un tiempo aleatorio y diferente en cada una para retransmitir el mensaje, con lo que se garantiza el que no exista otra colisión.

La principal desventaja de este Método de Transferir Información, es que los tiempos de espera pueden llegar a ser muy grandes en condiciones de alto tráfico de información. Las características principales de esta Topología son:

1.- Es la Topología más simple. Un cable lineal con varios dispositivos conectados a lo largo de él.

2.- Las transmisiones de un nodo viajan en ambos sentidos.

3.- Los nodos no retransmiten la información.

4.- Si un nodo falla, no afecta el funcionamiento de la Red.

5.- La ruptura en el cable afecta a toda la Red.

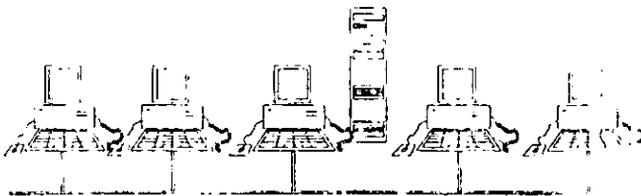


Fig. II.2.- Topología de Bus de una Red.

II.3.3.- Red Tipo Árbol ó Estrella.

La Red tipo Árbol se conoce también como Anillo Modificado, lo cual se debe a que esta Red es una combinación de la Red de Anillo y la Red tipo Lineal. Se dice que físicamente es una Red Lineal, porque tiene un bus central de comunicaciones al que se conectan las Estaciones de Trabajo en forma directa ó a través de ramificaciones.

Por otra parte, su Método para Acceder, llamado *TOKEN PASSING*, hace que lógicamente funcione como si fuera una Red tipo Anillo.

El Método para Acceder llamado "*TOKEN PASSING*", consiste en la transmisión de tramos de bits (*TOKEN's*) de una Estación de Trabajo a otra; pero a diferencia de la Red Anillo, a cada Estación de Trabajo se le asigna un turno para transmitir que puede ser diferente al de su ubicación física dentro de la Red. Las características más importantes de esta Topología son:

- 1.- Los nodos se conectan a un Concentrador Central.
- 2.- La falla de un nodo no afecta la Red.
- 3.- La ruptura de un cable afecta sólo al nodo conectado a él.
- 4.- El tráfico de información aumenta conforme se incrementan los puertos.
- 5.- El repetidor Re-envía la información n-1 veces a través del repetidor.

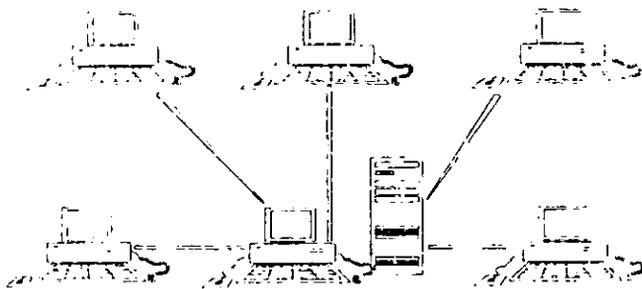


Fig. II.3.- Red Tipo Estrella.

Aunque las diferencias entre las Redes de Área Local (LAN) son grandes, todas ellas comparten varias características comunes:

1.- Una Red de Área Local (LAN) proporciona la facilidad mediante la cual se interconectan los Microprocesadores, el almacenamiento auxiliar, los dispositivos de facsímil, las impresoras, las copadoras inteligentes, los equipos de fotocomposición, los teléfonos y los dispositivos de video para comunicarse entre sí. Algunas Redes de Área Local (LAN) interconectan cientos de dispositivos.

2.- El objetivo supuesto de todas las Redes de Área Local (LAN), es permitir a las Organizaciones tener grandes ganancias en productividad y ahorros en costos mediante las eficiencias inherentes de la compartición de recursos.

Una Red de Área Local (LAN) es una Red de Comunicaciones entre elementos al mismo nivel debido a que todos los dispositivos de la Red tienen iguales condiciones para acceder a todos los servicios de la Red.

3.- Debido a que son de propiedad privada y se instalan de manera que no interfieran con las comunicaciones de otras Redes, las Redes de Área Local (LAN) no están sujetas a la Jurisdicción de las Agencias Reguladoras Federales ó Estatales.

4.- Las Redes de Área Local (LAN) generalmente están limitadas a un sólo edificio ó a un complejo de edificios, aunque algunos dispositivos de la Red pueden extenderse hasta 50 millas. Esto significa que una Red de Área Local (LAN) puede conectar dispositivos de comunicación ubicados en diferentes pisos de un edificio, en edificios adyacentes ó en la misma Ciudad.

5.- Las velocidades de transmisión típicamente se encuentran entre 1 y 10 Mbits/seg. Sin embargo, algunas Redes de Área Local (LAN) emplean velocidades de transmisión que superan bastante a los 10 Mbits/seg. Como podría sospecharse, entre mayor sea la velocidad de datos, mayor ser el costo de la Red de Área Local (LAN).

6.- Las Topologías de Bus y de Anillo emplean un cable compartido. Esto significa que no puede haber dos mensajes en el cable en el mismo lugar, y al mismo tiempo, sin que se presente una colisión entre ellos, ocasionando la destrucción de ambos mensajes.

Los dispositivos de alguna manera, deben transmitir mensajes de acuerdo a un esquema de acceso, tomando turnos para el uso del cable. El principal esquema para acceder para el cable en el caso de un Bus es la contención. Para un Anillo es el pase de (TOKEN's). Una Estrella utiliza un *Concentrador Central* para controlar la entrada.

II.4.- Técnicas de Comunicación.

La transmisión de bits de información a través del Cable de Comunicación, se realiza en dos formas: *En Banda Base* y *en Banda Ancha*.

La mayor parte de las Redes Locales trabajan en Banda Base; es decir, utilizan Señales Digitales para transmitir su información a lo largo del cable. La ventaja de utilizar Señales Digitales es que el costo y la complejidad de la Red disminuyen, porque dado que el Ordenador también trabaja con Señales Digitales, los módulos de conexión al cable son sencillos.

En las Redes de Banda Ancha, las Señales Digitales del Ordenador se tienen que convertir en Señales Analógicas usando un Módem para poder ser transmitidas a través del cable.

El ritmo de frecuencia que ocupan estas Señales al ser transmitidas por el cable, es pequeño comparado con el rango de frecuencias (ancho de banda), que puede manejar el Cable de Comunicaciones, lo cual permite que otras Señales Analógicas (Voz, TV, Fax), de frecuencias distintas puedan ser transmitidas simultáneamente por el mismo cable.

Algunos Bancos prefieren gastar en una Red de Banda Ancha, para poder conectar sus Ordenadores, Teléfonos y Cámaras de TV por un mismo cable, y reducir así los costos de instalación.

Las características de las Redes que operan en Banda Base son:

1.- Son de fácil mantenimiento e instalación, ya que no se requieren Módems.

2.- El número máximo de Ordenadores conectadas a la Red es reducido.

3.- Las distancias máximas entre elementos de la Red son más pequeñas que las de Redes en Banda Ancha.

4.- Aceptan sólo Señales Digitales.

Las características de las Redes que operan en Banda Ancha son:

1.- Permite conectar más elementos a la Red y utilizar cables de conexión de longitudes mayores.

2.- Se pueden transmitir varias señales (Voz, Datos, TV, Fax), por el mismo cable simultáneamente.

3.- Las velocidades globales de comunicación son altas.

4.- Utilizan un cable para transmitir y uno para recibir, ó un sólo cable con un rango de frecuencia para transmitir y otro para recibir, ya que las Señales de Información viajan en un sólo sentido.

5.- Debido a la utilización de equipos para Modular y Demodular la Señal, filtros de frecuencia y amplificadores, la instalación y mantenimiento de estas Redes es más costoso y complejo.

II.5.- Redes Locales en el Mercado.

Cuando se desea contar con una Red Local de Ordenadores, se puede elegir entre tres opciones establecidas y por los Estándares Internacionales. Cada tipo de Red se diferencia, no sólo por su Topología y Método de Acceso, sino también por características especiales que las hacen más apropiadas en ciertos casos. Los tipos más comunes son:

II.5.1.- Red Local ARCNET.

La Red ARCNET (*ATTACHED RESOURCE COMPUTER NETWORK*), es una Red Local tipo Árbol capaz de interconectar hasta 255 nodos. Por nodo se refiere a cualquier dispositivo conectado a la Red como Periféricos y Estaciones de Trabajo.

Las principales características de esta Red son:

- 1.- Topología: Estructura de Árbol.
- 2.- Velocidad: 2.5 Mbits/segundo.
- 3.- Tiempo de Respuesta: Determinístico.
- 4.- Método de Acceso: Token Passing.
- 5.- Medio de Transmisión: Cable Coaxial de 93 Óhms.
- 6.- Modo de Trasmisión: Banda Base.

Las unidades repetidoras de *ARCNET* se clasifican en pasivas y en activas; las activas a su vez se clasifican en internas y externas.

a). Unidades repetidoras pasivas.- Cuando la distancia que debe cubrirse entre los nodos más lejanos de una Red, no sobrepasa los 60 Metros, y además el número de nodos no excede a cuatro, es posible conectar una unidad repetidora pasiva, la cual tiene cuatro puertos con un alcance de 30 Metros en cada uno de ellos.

Esta unidad debe ser conectada directamente a las tarjetas de Red ó a un puerto de un repetidor activo; esto significa, que no se pueden conectar dos pasivos entre sí, ni tampoco dos ó más activos por medio de un pasivo.

b). Unidades repetidoras activas.- Tienen un alcance por puerto de 600 Metros, lo cual las hace ideales para instalaciones donde la distancia sea un factor importante.

Por otro lado, tienen la capacidad de ser interconectados entre ellos y con repetidores pasivos, lo cual brinda la posibilidad de contar con el crecimiento que se requiera en cualquier tipo de instalación. Estos alimentadores pueden ser internos ó externos y requieren alimentación eléctrica.

Regularmente los repetidores activos, poseen ocho puertos y los pasivos cuatro. Mientras el activo amplifica la señal a sus niveles óptimos, el pasivo sólo divide la señal (técnicamente hace un acoplamiento de impedancias en un sencillo circuito de 4 resistencias).

Principales ventajas de la *Red Local ARCNET*:

- 1.- Es una Red de uso general.
- 2.- Tiempo de respuesta estable bajo carga de trabajo.
- 3.- Flexibilidad en crecimiento.
- 4.- Excelente costo-beneficio.

11.5.2.- Red Local ETHERNET.

La Red Local ETHERNET es una Red tipo Bus ó Lineal, y recibe este nombre en analogía a la Teoría del Éter de la transmisión de la luz. Principales características:

- 1.- Topología: Bus ó Lineal.
- 2.- Medio Físico: Cable Coaxial de 50 Óhms.
- 3.- Modo de Transmisión: Banda Base.
- 4.- Método de Acceso: CSMA/CD.
- 5.- Velocidad de Transmisión: 10 Mbits/segundo.

El crecimiento total de la Red es de 86 nodos repartidos en tres segmentos de una distancia no mayor a 200 Metros cada uno, unidos por dos repetidores, siendo éste el número máximo de ellos.

Un segmento es un cierto tramo de cable, al que se agregan elementos de conexión hacia los Ordenadores (*Transceiver's*), y que en los extremos se les coloca dispositivos terminadores.

Un segmento está limitado a soportar un máximo de 30 nodos; sin embargo, este número puede duplicarse ó triplicarse al colocar uno ó dos repetidores; estos elementos están considerados como un nodo más entre cada segmento al que están conectados, por lo tanto, al agregar dos repetidores, se tienen 4 nodos, menos del total de 90, así que el número máximo es 86.

Esta Red puede trabajar a una velocidad promedio de 10 Mbits/segundo, lo cual la hace ideal para cargas pesadas de acceso a la Red; sin embargo, debido a que utiliza el Método de Acceso CSMA/CD, su funcionalidad va decayendo rápidamente a medida que el número de usuarios en la Red se incrementa, es por esto que esta Topología se recomienda cuando la carga de trabajo es pesada, pero el número de Estaciones de Trabajo activas no es mayor de 10 a 15.

El Cable de Comunicación utilizado es el cable coaxial de 50 Óhms, que viene en dos versiones:

1.- Cable grueso: Hasta 500 Metros/Segmento. Mínimo 2.5 Metros de distancia entre estaciones de trabajo. Requiere un "Transceiver" por estación, y dos terminadores por segmento.

2.- Cable delgado: Hasta 300 Metros/Segmento. Mínimo 3 Metros de distancia entre estaciones. Requiere un conector tipo "T" por Estación y dos terminadores por segmento.

Para un cableado *ETHERNET*, se recomienda lo siguiente:

1.- Un segmento no debe exceder los 185 Metros.

2.- Se puede tener un total de 5 segmentos conectados por repetidores, tres segmentos activos y dos pasivos.

3.- La distancia total de la Red, no debe exceder de 555 Metros.

4.- La mínima distancia de cable entre dos nodos, debe ser de 0.5 Metros.

5.- El número máximo de nodos por segmento es 30.

6.- El número total de nodos por Red es de 86.

Principales ventajas de la *Red Ethernet*:

- 1.- Garantiza conectividad a otros ambientes (uso específico).
- 2.- Excelente rendimiento con pocos nodos.
- 3.- Está apoyado por varias Empresas Trasnacionales de importancia.

Principales desventajas:

- 1.- Tiempo de respuesta decreciente bajo carga de trabajo.
- 2.- Es necesario anticipar y dejar cableado el crecimiento de la Red.

II.5.3.- Red TOKEN-RING.

Esta Red fue patrocinada por IBM y apareció a finales de 1985. Sus principales características son las siguientes:

- 1.- Topología: Anillo.
- 2.- Modo de Transmisión: Banda Base.
- 3.- Número Máximo de Nodos: 72.
- 4.- Velocidad de Transmisión: 4 Mbits/Segundo.

El dispositivo básico de la Red es conocido como *MUA* (Multi Acces Unit) cuya finalidad es la de mantener el Anillo cerrado pese a que algunas Estaciones de Trabajo no estén prendidas ó estén fallando. Esta Red es altamente recomendada cuando se tiene la necesidad de que la Red se comunique con un MiniOrdenador ó un "Mainframe" IBM.

Los *MAU's* que se ofrecen en el mercado son de 4 puertos, lo cual significa que únicamente se pueden tener cuatro máquinas conectadas a éste; sin embargo, si se requiere de más equipo en la Red, es necesario que se coloquen más unidades de este tipo.

Para que siga respetando la estructura de Anillo, es necesario que se sigan conectando las Unidades Centralizadoras entre sí, para ello cada unidad posee dos puertos adicionales mediante los cuales es posible la interconexión.

Las características del cableado para una *Red Token-Ring* son:

1.- Cable tipo 3 (AWG 22/24) de dos pares trenzados (Telefónico).

2.- El máximo número de nodos es 72.

3.- El máximo número de *MAU's* conectados en cascada es de 18.

4.- La distancia máxima de cableado entre el *MAU* y la Estación de Trabajo es de 150 Metros.

5.- La distancia máxima entre *MAU's* es de 150 Metros.

Las principales ventajas de la *Red Token-Ring* son:

1.- Tiempo de respuesta estable.

2.- Conecta gran cantidad de nodos.

3.- Conectividad a otros productos IBM.

4.- El Sistema Operativo *IBM PC LAN*, está diseñado específicamente para esta Red.

5.- Su principal desventaja es el alto costo de la Red.

II.6.- Redes Inalámbricas.

Son Redes de Ordenadores basadas en tarjetas que usan Micro-Ondas para transportar información de un Ordenador a otro. Se utilizan principalmente, cuando es difícil poner un cable de un Ordenador a otro; por ejemplo, cuando se trata de unir Redes que se encuentran separadas por Avenidas ó Calles muy transitadas.

Algunas veces, se pide instalar una Red en Museos ó Edificios Antiguos considerados como Joyas Históricas ó Arquitectónicas, por lo cual, está prohibido perforar paredes, taladrar ó poner plafón sin la autorización de las autoridades correspondientes. En este caso, las Redes Inalámbricas son una excelente solución.

Las principales ventajas de una Red Inalámbrica son:

- 1.- El no tener que cablear ó instalar sistemas de ductos que permitan el paso de los cables de comunicación.
- 2.- La facilidad de cambiar los Ordenadores de un lugar a otro, lo que evita dar de baja la Red temporalmente, quitar alfombras y plafones para cablear nuevamente, y realizar algún gasto adicional.
- 3.- Cambiar una oficina de un piso a otro, sin que el cambio físico de la Red sea un problema.
- 4.- Útil en el cableado de Redes que se instalan en Edificios Históricos.

5.- Disminución de las fallas de comunicación, tomando en cuenta que entre el 50% y el 70% de los problemas presentados en una Red Local, son ocasionados por fallas en las conexiones del cable.

Las principales desventajas de una Red Inalámbrica son:

1.- La mayoría de estas Redes no son compatibles con Sistemas Operativos conocidos (Novell ó LAN MANAGER, por ejemplo).

2.- La velocidad de operación es sumamente lenta en comparación con las Redes Estándares ó Comerciales (*Ethernet*, *Arcnet* ó *Token-Ring*).

3.- Las tarjetas de Red Inalámbrica son mucho más caras que las que usan cable coaxial ó telefónico. Por ejemplo, mientras una tarjeta Ethernet coaxial, cuesta en promedio \$225 USD, una tarjeta inalámbrica cuesta \$ 2,400 USD.

4.- Casi ninguna de las Empresas que fabrican este tipo de tarjetas tienen algún representante en México; por lo tanto, si la Red tiene alguna falla, no se tiene ninguna garantía real de recibir un buen Soporte Técnico.

5.- Cuando se instala este tipo de Redes, se tiene que dar aviso a la Secretaría de Comunicaciones, dado que se están utilizando Micro-Ondas para la transmisión de datos.

Características de las Tarjetas Inalámbricas:

Este tipo de tarjetas, pueden usarse en combinación con otras tarjetas de Red tipo ARCNET, Ethernet ó Token-Ring. Esto, permite unir dos Redes ubicadas en edificios distantes, desde unos cuantos cientos de metros, hasta algunos Kilómetros.

Las tarjetas inalámbricas incluyen un sistema de seguridad adicional, para proteger la información transportada vía Micro-Ondas, a través de códigos que sólo la tarjeta receptora puede descifrar. Cada tarjeta puede ó no utilizar antena. Cuando se utilizan antenas se pueden alcanzar distancias de hasta 8 Kilómetros, y sin antenas hasta 250 Metros.

La antena de las tarjetas puede ser de dos formas: Un cable de aproximadamente dos metros de longitud que en un extremo trae un conector que va a la tarjeta y el otro contiene una pequeña caja con un cable enrollado (solenoides) simulando una antena parecida a la de los radios tipo AM. La otra forma de antena, es una antena rígida de unos 20 ó 40 Centímetros de altura, muy similar a las de los radiotransmisores.

Al seleccionar una tarjeta inalámbrica, se toma en cuenta, tanto la distancia, como el hecho de tener línea de vista entre las Estaciones de Trabajo y el Servidor; además, en el caso de no tener línea de vista, se debe considerar la atenuación en la señal al tener muros ú otros objetos entre las Estaciones de Trabajo y el Servidor, con la consecuente disminución en el alcance de la señal.

Así mismo, se debe elegir la tarjeta que tenga la máxima velocidad posible, compatibilidad con Sistemas Operativos conocidos, compatibilidad con otras tarjetas de Red y Soporte Técnico garantizado.

En México, *NCR*, es la Compañía que está vendiendo tarjetas inalámbricas, que cumplen con las características mencionadas anteriormente. Estas tarjetas tienen el nombre de *WaveLan*, que tienen un costo de \$ 2,400 USD; un alcance de 250 Metros sin antena y de 8 Kilómetros con antena omnidireccional. Se vende en formato *ISA* y *MicroCanal*.

II.7.- Sistemas Operativos para Redes.

El Sistema Operativo de la Red, es un conjunto de programas que residen en el Servidor y que se encargan de comunicar a las Estaciones de Trabajo entre sí, garantizar la integridad de la información y controlar el uso de los recursos de la Red.

Así mismo, el Sistema Operativo debe permitir un método de trabajo sencillo, claro y seguro que faciliten la utilización y la exploración de la Red. El Sistema Operativo de la Red (NOS), se instala siempre en el Servidor, y cada Estación de Trabajo requiere de rutinas de Programación y Paquetería ("*Software*") que establezcan la conexión al Servidor y permita iniciar el trabajo.

Al elegir un Sistema Operativo, se deben considerar los siguientes factores:

1.- Que sea abierto; es decir, que sea compatible con la mayor parte de tarjetas de Red, Ordenadores y Periféricos de modelos y marcas distintas; que permita la intercomunicación con otros Sistemas Operativos (*minis, mainframes, y Ordenadores de otros fabricantes*); y por último que sea capaz de interconectar Redes de Área Local (*LAN*) de diferentes Topologías.

2.- Alto grado de seguridad:

a). Mantener la integridad de los datos, evitando corrupción de información.

b). Limitar el acceso de los usuarios sólo a sus áreas de trabajo.

c). Impedir el acceso a personas no autorizadas.

d). Tolerancia a fallas del disco ó a fallas eléctricas.

3.- Eficiencia, flexibilidad y facilidad de uso.

Existen dos tipos de Sistemas Operativos: Los Sistemas Operativos para Redes basadas en Servidores, y los Sistemas Operativos para Redes Distribuidas (*"Peer to Peer"*).

Las Redes basadas en Servidor, son aquellas en que el Servidor es un Ordenador de muy alta capacidad, al cual están conectados todos los Periféricos; y en la cual residen todos los Programas de Aplicación de la Red.

Los Sistemas Operativos usados en estas Redes son altamente costosos y medianamente complejos, por lo que requieren que sean utilizados por Personal Capacitado.

Sin embargo, son Sistemas Operativos altamente eficientes, que soportan un gran número de usuarios, garantizan la seguridad de la información y son capaces de conectar Ordenadores de distintos fabricantes y de distintos modelos.

Debido a los beneficios que aportan son muy usados en Casas de Bolsa, Bancos, Grupos Industriales y Negocios con grandes necesidades de captura, cálculos, comunicaciones y reportes. A este grupo de Sistemas Operativos pertenecen Novell NetWare, LAN Manager de Microsoft, Vines, 3+Open LAN Manager, Nexos y una larga lista de marcas distintas. Hasta el momento, Novell Netware es el Sistema Operativo más popular en nuestro País.

Las Redes Distribuidas, son aquellas en las que cualquier Ordenador de la Red, puede ser Estación de Trabajo y Servidor a la vez, con lo que se puede compartir cualquier programa ó periférico de cualquiera de los Ordenadores que forman parte de la Red.

Los Sistemas Operativos para estas Redes son muy sencillos y baratos, pero sólo se recomiendan cuando la Red no rebasa los 12 nodos, según evaluaciones de revistas especializadas. Por experiencia, el costo y el rendimiento son excelentes, en este arreglo, hasta 7 nodos.

Los Sistemas Operativos más populares para este tipo de Redes son LANTASTIC de Artisoft, NetwareLite de Novell y Great OS de Gateway Communications. Cualquiera de estos productos tiene gran aceptación en el Mercado Mexicano, y todos tienen las siguientes características en común:

- 1.- Son fáciles de comprar; es decir, el usuario no necesita ser un experto en Informática, para entender qué debe adquirir y por qué.
- 2.- Son fáciles y rápidos de instalar.
- 3.- Fáciles de aprender a usar.

4.- Simples para darles mantenimiento (dar de alta usuarios y recursos, cancelar impresiones, corregir fallas de comunicación, etcétera).

5.- No requieren equipo especial (un Ordenador tipo AT de alta capacidad para funcionar como Servidor).

6.- No requieren personal especializado, para dar mantenimiento a la Red (un Supervisor ó un Departamento de Sistemas, por ejemplo).

7.- Son de precio accesible.

8.- Son totalmente confiables.

9.- Son compatibles con los Paquetes y la Programación ("Software") de aplicación conocido, ya que trabajan sobre el Sistema Operativo *DOS* propio del Ordenador.

10.- Se recomiendan para Empresas Pequeñas, Consultorios Médicos ó Bufetes de Abogados y Contadores.

II.8.- Sistemas Operativos para Redes Existentes en el Mercado.

II.8.1.- Novell NETWARE 4.2.

1.- Permite conectar desde 2 hasta 100 usuarios.

Comercialmente se puede encontrar en versiones para 5, 10, 20, 50 y 100 usuarios.

2.- Funciona con diferentes Topologías de Redes Locales e incluso en Topologías combinadas.

3.- La seguridad de la información en la Red está basada en algunas características, tales como: Verificación de lectura antes de escritura, área de "Hot-Fix", monitoreo de la unidad de alimentación UPS y disco espejo.

4.- Con Netware 2.2, se puede controlar el acceso a ciertas áreas de trabajo, el uso de archivos específicos y la cantidad de Memoria disponible en el Servidor para cada usuario.

5.- Se pueden usar algunas de las Estaciones de Trabajo en modo dedicado para trabajar como Servidor de Impresión, soportando así un máximo de 16 impresoras distribuidas en la Red.

6.- Los Ordenadores conectados a la Red, pueden tener Sistemas Operativos tales como: DOS 2.X en adelante, OS/2, Machintosh, OS 6.X y Microsoft Windows 3.1.

7.- El Servidor puede ser cualquier computadora IBM PC AT ó compatible, ó cualquier IBM PS/2 ó compatible.

8.- El Servidor necesita cuando menos 2.5 MB de memoria tipo RAM.

9.- NetWare 2.2 puede administrar un máximo de 12 MB de Memoria tipo RAM, un total de 2 Gbytes en disco duro, 32 Drives por Servidor, 32 volúmenes por Servidor, 255 Mbytes en cada volumen y 1000 archivos abiertos por Servidor.

11.8.2.- Novell 3.1.

1.- Existen versiones para 20, 100 y 250 usuarios.

2.- Aprovecha los 32 Bits de datos de los Ordenadores con Microprocesadores MP 80386 y MP 80486.

3.- Las Estaciones de Trabajo que usan DOS, Windows, UNIX, Machintosh y OS/2, pueden conectarse al mismo Servidor simultáneamente.

4.- La seguridad de la información de la Red está basada en algunas características tales como: Verificación de lectura antes que de escritura, área de "Hot-Fix", monitoreo de la unidad de alimentación UPS y disco espejo.

5.- Con NetWare 3.11 se puede controlar el acceso a ciertas áreas de trabajo como el uso de archivos específicos y la cantidad de Memoria disponible en el servidor para cada usuario.

6.- Permite controlar Servidores remotos desde cualquier Estación de Trabajo.

7.- El Servidor puede ser cualquier Ordenador con MP 80386 ó con MP 80486 con Tecnología ISA, EISA ó MicroCanal.

8.- Con NetWare 3.11 se pueden manejar hasta 4 Gbytes de Memoria tipo RAM, hasta 32 TBytes en disco duro, 1024 drives por Servidor, 32 volúmenes por Servidor, archivos de hasta 4 Gbytes y hasta 100,000 archivos abiertos por Servidor.

II.8.3.- NeTWare LITE.

- 1.- Es un Sistema Operativo para Redes Distribuidas.
- 2.- Soporta desde 2 hasta 25 Ordenadores.
- 3.- Cada Servidor es capaz de manejar hasta 25 recursos.
- 4.- Puede coexistir con Novell Netware 2.2 y 3.11.
- 5.- Las Estaciones de Trabajo, pueden correr DOS 3.X en adelante, DR DOS 6.0 y Windows 3.1.
- 6.- Tiene la garantía de ser fabricado y soportado por la Compañía Novell.
- 7.- Es un Sistema Operativo compatible con una gran cantidad de Arquitecturas de Sistemas ("*Hardware*").

II.8.4.- Lantastic.

- 1.- Es un Sistema Operativo para Redes Distribuidas.
- 2.- Hasta el momento ha sido reconocida como la mejor opción en Redes de su categoría.
- 3.- Soporta hasta 120 Ordenadores en la Red.
- 4.- Cualquier Estación de Trabajo (AT), puede funcionar como Servidor de la Red y compartir Información, Periféricos y Programas de Aplicación.
- 5.- Es la Red que menos memoria tipo RAM utiliza para trabajar: 40 Kbytes en el Servidor y 12 Kbytes en cada Estación de Trabajo.
- 6.- Es la primera Red de Ordenadores con opción a Correo por Voz.
- 7.- Múltiples niveles de seguridad.
- 8.- Completa integración con CD-ROM.
- 9.- Hasta 5 100 archivos abiertos por Servidor.
- 10.- Liberación de archivos de impresión a múltiples impresoras simultáneamente.
- 11.- Soporta Reinicio ("*Boot*") remoto.

Los niveles de seguridad se dan en base a:

1.- Nombre del usuario ("*Login*") y clave para acceder ("*Password*").

2.- Cambio forzado de Clave ("*Password*") a intervalos definidos de tiempo.

3.- Clave ("*Password*") para acceder al módulo del administrador de la Red.

4.- Restricciones a nivel directorio.

5.- Historia para acceder a la Red.

6.- Restricción para acceder a la Red por horas y por días.

Es necesario mencionar, que aunque los fabricantes especifiquen gran cantidad de usuarios, para las Redes Distribuidas, estas Redes dejan de ser una buena inversión cuando el número de usuarios es mayor a 7.

La razón de esta afirmación es la disminución en la velocidad de respuesta, la falta de flexibilidad para conectarse con otras Redes y que la diferencia en costo con respecto al Sistema Operativo basados en Servidor, al aumentar el número de usuarios ya no es importante.

CAPÍTULO III

FUNDAMENTOS DE CONECTIVIDAD EN REDES.

III.1.- Introducción.

En la expansión de una Red de Área Local (LAN), se pueden involucrar muchas cosas; sin embargo, existen diferentes caminos para llevarlos a cabo. Cuando la expansión significa conectar otros dispositivos, Redes de Área Local (LAN) Remotas ó Sistemas diferentes, los "Bridges" y "Router's" son la mejor solución.

Este Capítulo, analiza conceptos de tecnología generales, así como muchos productos específicos para la interconexión. El listado de algunos productos están pretendidos para que se tenga una idea del rango de posibilidades disponibles. Por ejemplo; un Ruteador es utilizado para conectar Sistemas que son físicamente separados ó que son de topología ó Arquitectura diferente.

También como ejemplo; un "Bridge" permite a los nodos, en los dos Sistemas, comunicarse uno con el otro a través de Protocolos compartidos. Todos los "Bridges" y "Ruteadores" tienen un propósito común, conectar dos Sistemas para el intercambio de información.

Hay dos tipos básicos de "Bridges": Internos y Externos. Esta distinción es meramente física porque en sí, los dos operan en forma similar. Es importante señalar que la mayoría de las Plataformas de "Bridges" pueden también sostener mecanismos para "Gateways".

Como los Sistemas crecen y evolucionan rápidamente, cabe la necesidad de interconexión con otras Redes distintas. El vínculo de Redes de Área Local (LAN) con otros tipos de Redes se está convirtiendo cada día en algo más común, el resultado; "Sistemas de Información Distribuidos".

Al crecer la popularidad de los Sistemas basados en Redes de Ordenadores, surgió la necesidad de crear un conjunto de Normas, para el Diseño y Construcción de Equipos que garantizara la compatibilidad entre Ordenadores de Modelos y Marcas distintas.

La Organización Internacional de Normas ISO (International Standard Organization); fue uno de los primeros Organismos que se ocupó de resolver este problema, estableciendo un Modelo de Interconexión de Sistemas Abiertos ("heterogéneos"), conocido como Modelo OSI (Open System Interconnection).

El Modelo OSI tiene como objetivo facilitar las comunicaciones entre Ordenadores a través de recomendaciones de Diseño a Fabricantes de la Arquitectura de Sistemas y de Paquetes y Programas ("Hardware y Software"), lo que a su vez, trae consigo las siguientes ventajas para el usuario:

a). Independencia del fabricante.- Ya que al contar con equipo de Ordenador compatible; el usuario puede recurrir a cualquier otro fabricante que ofrezca Productos Normalizados.

b). Compatibilidad completa con los nuevos equipos y versiones de Programas y Paquetes (“Software”) que aparezcan en el Mercado.

c). Facilidad de expansión de la Red.

El Modelo OSI consta de 7 niveles, cada nivel es independiente y agrupa un conjunto específico de funciones realizadas por los elementos del Ordenador, colaborando además con los demás niveles de forma jerárquica y coordinada para lograr la comunicación eficiente de datos entre Ordenadores.

En 1977, la Organización Internacional de Estandarización (ISO), creó un Sub-Comité para desarrollar comunicaciones Estándares de datos que fomentan la interoperación entre vendedores, y la accesibilidad universal. El resultado de estos esfuerzos es el Modelo de referencia de Sistema Abierto de Interconexión (OSI).

El Modelo OSI sirve como una Norma funcional para comunicaciones y, por consiguiente, no especifica alguna comunicación Estándar para que realice estas tareas; sin embargo, muchos Estándares y Protocolos cumplen con la Norma de el Modelo OSI.

El Modelo OSI utiliza la estrategia “*divide y vencerás*”. Cada capa ejecuta funciones específicas; éstas y sus funciones fueron basadas sobre divisiones de subtareas.

La comunicación entre las Capas está bien definida: La Capa “N” usa los Servicios de la Capa “N-1”, y provee Servicios a la capa “N+1”.

Las Unidades de Información son llamadas por varios nombres, dependiendo de el Modelo de Capa que esté siendo discutido. En la Capa Física se refiere a los Bits.

En la Capa de Enlace de Datos, los grupos lógicos de información son llamados "*Frames*". En la Capa de Red frecuentemente se habla de los "*Datagrams*". En la Capa de Transporte las mismas unidades básicas son llamadas "*Segmentos*". Finalmente, las unidades de las Capas de Aplicación son comúnmente llamadas "*Mensajes*". Otros términos han sido utilizados en una variedad de Capas.

Es importante comprender que el Modelo OSI no es tangible. El Modelo por sí mismo no causa Comunicación en la Red. La Comunicación en la Red requiere un nuevo concepto que puede ser cambiado a un Proceso tangible; el Protocolo. Para este propósito el Protocolo será definido como llamadas de especificación para una implantación particular de una ó más capas de el Modelo OSI.

III.2.- Modelo O S I.

1.- Capa FÍSICA (Physical).

La Capa Física define el mecanismo y las especificaciones eléctricas del medio de la Red y la interfase de la Arquitectura de Sistemas (*"Hardware"*) de la Red, cómo están conectados a otro y cómo los datos son colocados y retirados del medio de la Red.

Las especificaciones de la Capa Física incluye el número y las funciones de las múltiples terminales en el conector de la Red, como los "1" y los "0" son enviados vía una señal eléctrica ó electromagnética sobre el medio de la Red, qué tipos de cables pueden ser utilizados y otros beneficios relacionados.

Establece las características mecánicas y eléctricas que deben reunir los cables y dispositivos encargados de transportar los bits de información.

2.- Capa de ENLACE DE DATOS (Data Link).

La Capa de Enlace de Datos organiza la Capa Física de los "0" y los "1" en estructuras. Una estructura es una serie continua de datos con un significado lógico independiente. Esto es un sinónimo con el concepto de un telegrama.

La Capa de Enlace de datos además detecta errores, controla el flujo de datos e identifica Ordenadores particulares sobre la Red. Al igual que las demás Capas; la Capa de Enlace de Datos añade su propio control de información al frente del Paquete de Datos. Esta información puede incluir una dirección origen y una destino, información acerca de la longitud de la estructura y una indicación de la capa superior de Protocolo implicada.

El intercambio de información entre dos Ordenadores se lleva a cabo mediante grupos pequeños de bits ó Paquetes de Información, estructurados de acuerdo a un formato específico. El nivel de enlace se encarga de garantizar la transferencia de estos paquetes a la Red de manera confiable.

Así mismo, cada Paquete debe cumplir con el formato estándar HDLC (High Level Data Link Control) el cual establece que los paquetes están constituidos por una bandera de inicio, un campo de control, un campo con la dirección del destinatario, un campo para la transmisión transmitida, otro para la dirección de errores y una bandera que indique el final del paquete.

3.- Capa DE LA RED (Network).

El principal objetivo de la Capa de la Red es el de mover información a través de la Red fingiendo múltiples segmentos de ésta. La Capa de la Red elabora esto examinando la dirección de destino de la Capa de la Red y enviando el paquete al siguiente punto de paso en la Inter-Red.

El siguiente punto de paso puede ser determinado mediante el cálculo del tiempo real del mejor camino al último destino, ó puede ser simplemente buscado en una tabla estática. En cualquier caso, el paquete se moverá salto por salto a través del Inter-Redes del nodo de la tarjeta.

Se encarga de transportar los paquetes de datos a través de la Red e interpretar la información proporcionada por éstas para llevar cada paquete hasta su destinatario y detectar y corregir los errores de transmisión.

4.- Capa de TRANSPORTE (Transport).

Funcionando en el corazón de el Modelo OSI, la Capa de Transporte asegura la entrega puntual de datos. En este papel la Capa de Transporte a menudo es remunerada por falta de seguridad en las capas más bajas. El término puntual no implica que todos los datos sean entregados. Si los cables de la Red se rompen, por ejemplo, la Capa de Transporte no podrá entregar los datos puntualmente.

Agrupar el conjunto de procedimientos encargados de llevar a cabo la transferencia "*transparente*" de los datos. Es pertinente hacer notar que la Capa de Transporte, es a menudo implantada por una parte del Sistema Operativo, mientras que la Capa de Red es implantada por un controlador de Entrada/Salida.

5.- Capa DE SESIÓN (Session).

La Capa de Sesión añade el control de mecanismos a los datos que establece, mantiene, sincroniza y maneja el diálogo entre las aplicaciones de comunicación. También maneja problemas en las Capas más altas, como el inadecuado espacio en disco y la falta de papel en la impresora.

El Nivel de Sesión es el responsable de establecer, controlar y sincronizar los procesos del Nivel de Aplicación. Una conexión entre usuario es llamada una "Sesión". Para establecer una Sesión, el usuario debe indicar la dirección del dispositivo al que se quiere conectar. Las direcciones de Sesión son proporcionadas por el usuario ó por el Programa de Aplicación, mientras que las direcciones de Transporte son proporcionadas por los Ordenadores de la Red.

6.- Capa DE PRESENTACIÓN (Presentation).

La Capa de Presentación transforma los datos en un formato de acuerdo mutuo que puede ser entendido por cada Aplicación y por los Ordenadores que ellas corren. La Capa de Presentación podría también comprimir, expandir, encriptar y desencriptar datos.

El objetivo de la Capa de Presentación es representar los datos recibidos por las Capas de Aplicación y también puede ser diseñada para aceptar cadenas de caracteres en Código ASCII como entrada y producir patrones de bits comprimidos como salida. Esta Capa se ocupa también del encriptamiento de los datos para que sólo puedan ser interpretados por los destinatarios, incrementando así la seguridad de la información.

7.- Capa DE APLICACIÓN (Application).

La Capa de Aplicación especifica la interfase de comunicación con el usuario y maneja comunicación entre las Aplicaciones del Ordenador. Ejemplos de las Aplicaciones de la Red incluyen acceso a Archivos, Transferencia, Transferencia de Información Virtual, Manejo de Red, Servicios de Directorio y Servicios de Transferencia de Correo.

La Capa de Aplicación abarca el conjunto de Programas y Procesos a los que tiene acceso directo el usuario. Entre los principales Servicios que se ofrecen en esta Capa se encuentran el Correo y la Mensajería Electrónica.

III.3.- Justificación de el Modelo OSI.

El Modelo OSI fue diseñado específicamente para Redes de Área Extensa y aunque muchos de los conceptos son similares, ha sido necesario crear nuevas Normas para estandarizar las Redes de Área Local (LAN).

El Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica IIEE, a través de sus recomendaciones ha establecido las principales Normas de Conectividad para Redes Locales basándose también en el Nivel Físico y el Nivel de Enlace de el Modelo OSI.

La Conectividad es un concepto que ha sido debatido durante largo tiempo, pero que aún no ha sido totalmente implantado. Es uno de esos conceptos hacia el que muchos usuarios se esfuerzan, pero pocos llegan a lograr comprender y habilitar completamente.

Pero se logrará suficiente Conectividad para que las "Mainframes", minis y micros, independientes se conviertan en una cosa del pasado, excepto en las Tiendas, Hogares ó Almacenes Pequeños, y para aplicaciones muy específicas y críticas para la Misión.

Para que el Sistema de Información dé Servicio a toda la Organización, las cajas deben enlazarse entre sí para formar un Sistema de Información, de manera que a los usuarios finales les dá impresión de ser un sólo recurso y una extensión natural de sus Estaciones de Trabajo. Sin embargo, la Conectividad va más allá de un mero enlace "micros-minis-mainframes".

Requiere un Procesamiento cooperativo y una interconexión lógica de los componentes estructurales de los Sistemas de Información . Cualquier usuario tiene la capacidad para acceder a la información e interactuar con otros usuarios en una relación de "igual-a- igual" a lo largo de toda la Organización.

La conectividad supone capacidades totales de Redes que les permitan a los usuarios navegar fácilmente a través del Sistema, hacer uso de una cartera de recursos y servicios, y extraer datos de cualquier fuente bajo una base de necesidad de conocimiento.

Obviamente, la Cultura Corporativa y las altas Gerencias deben dar apoyo a la Conectividad lógica y de Sistemas. El Soporte para la Conectividad física proviene de estándares de Arquitectura y Comunicaciones, como la Inteconexión de Sistemas Abiertos (OSI), el Protocolo de Control de Transmisiones, el Protocolo Internet (TCP/IP), la Red Digital de Servicios Integrados (ISDN), la Arquitectura de Redes de Sistemas de IBM (SNA) y la inclusión de Protocolos de "igual-a-igual" de IBM.

Así mismo, el X.25, que es el Estándar Internacional para conmutación de Paquetes, es el modo dominante de transmisión para la Red de Área Amplia (WAN). El método principal para la Conectividad de transacciones entre las Compañías e intercambio electrónico de datos.

Las compuertas y los puentes continúan sirviendo como aglutinante entre las costuras de las Redes. Debido a que ningún proveedor único, incluyendo a AT&T, DEC ó IBM; pueden entregar un complemento completo de Aplicaciones de Sistemas y una Conectividad total, los proveedores deberán trabajar conjuntamente para lograr la interconexión e interoperabilidad entre los productos para obtener una Conectividad sin costuras.

Pero hasta que lo hagan, las compuertas, los puentes y otros esquemas de interfase serán necesarios para enlazar los diferentes productos.

¿Cuál es el valor de la Conectividad para los Sistemas de Información y para la Compañía a la que se sirve? En primer lugar, sin Redes y Protocolos viables no se puede tener Conectividad. En segundo lugar, sin Conectividad no se puede lograr integración.

Sin integración no se puede gozar de una Comunicación sin obstáculos y el flujo libre de la información. Mientras las Compañías necesiten un buen flujo de información para operar en forma eficaz y eficiente, existirá la necesidad de la Conectividad.

La Conectividad, es un concepto fundamental en el campo de las Redes de Área Local (LAN); ya que significa, que cualquier dispositivo conectado a la Red de Área Local (LAN), puede ser direccionado como una conexión individual.

En el caso de un Ordenador grande con muchos puertos, cada puerto es una conexión; en tanto que una Terminal u Ordenador uniusuario es así mismo una conexión.

Se llevan a cabo Sesiones cuando se establece un circuito entre dos ó más conexiones. Algunas Redes de Área Local (LAN), tienen la capacidad de aceptar Sesiones de multidifusión ó de Transmisión (transmisiones a un sub-conjunto de todas las conexiones ó bien a todas las conexiones).

Los nodos de la Red, son dispositivos inteligentes y pueden soportar una ó más conexiones. Las Redes de características similares ó diferentes pueden conectarse entre sí, a través de vías de acceso las cuales, en principio, permiten que un Usuario/Conexión en una Red se comunique con un Usuario/Conexión en otra Red.

En los próximos años, muchos de los dispositivos de comunicaciones más nuevos, como el Fax, Servicios de Transmisión de Voz y Video, Distribución de Imágenes y quizá, Teléfonos Celulares; se convertirán en ingredientes importantes de las Redes de Área Local.

También será cada vez más importante que los fabricantes de Redes de Área Local (LAN) ofrezcan interfases adecuadas a "*The Integrated Services Digital Networks (ISDN)*", ó de Redes Digitales de Servicios Integrados, ya que esta Tecnología permitirá en breve, a los Sistemas Telefónicos, Transportar Voz en Paquetes, Video en Tiempo Real pleno de movimiento comprimido y otras transferencias de información que requieren alta velocidad y Ancho de Banda amplio.

Aunque la implantación inicial de las Redes ISDN, soportar estándares de velocidad inferior, esas velocidades son sustancialmente mayores que las Tecnologías anteriores que se utilizan en las Redes Telefónicas. Además, están en Proceso estándares de muy alta velocidad para mejorar las Redes ISDN.

Es probable que los servicios de las ISDN se conviertan en una de las Tecnologías principales para enlazar entre sí Redes de Área Local, distantes a medida que los servicios de ISDN estén ampliamente disponibles a principios de la década de 1990.

III.4.- Elementos para la Conectividad de Redes de Área Local (LAN).

III.4.1.- Repetidores.

Los Repetidores extienden, típicamente, un segmento físico de una Red de Área Local (LAN) más allá de la distancia máxima normal. Ethernet y Token-Ring contienen en su Topología especificaciones para Repetidores.

El estándar para el Repetidor es un dispositivo "no inteligente"; esto indica que su función solamente es repetir el tráfico que recibe. Trabaja como un dispositivo transparente para el enlace de información y los niveles más altos de el Modelo OSI.

Ethernet con cable telefónico ó par trenzado, es un ejemplo de Repetidores que actúan con un Repetidor multipuerto que trata a cada UTP como un segmento de Red distinto. Hay un número de medidas de Repetidores que se pueden tomar para centralizar un equipo, como el concentrador, que tiene conexiones inteligentes únicas a cada conexión de Usuario.

Son Dispositivos Electrónicos que solamente regeneran ó repiten Paquetes de Datos (señales eléctricas, en realidad) entre segmentos de cable. Su función principal es la de incrementar la extensión física de la Red. A los Repetidores se les puede ubicar en el Nivel 1 ó Capa Física de el Modelo OSI.

Los Repetidores cuentan además con un nivel de tolerancia de errores de las señales eléctricas recibidas, regenerando ó repitiendo la señal nuevamente, pero sin las fallas de recepción, por lo que los problemas en un segmento del cable no afectan a los demás segmentos. Sin embargo, una gran desventaja de los Repetidores, es que regeneran todas las señales que llegan sin saber si son ó no necesarias en el-otro segmento del cable.

III.4.2.- "Bridges".

Los "Bridges" ó Puentes están diseñados para la interconexión de Redes en la Capa de Información (la cual incluye el Control de Acceso a Medios (MAC) y el Control de Enlace Lógico (LLC)).

Principalmente, la Capa de Enlace de Información está incorporada en la Arquitectura de un NIC específico. Esto es, que el Programa que controla a los Controles de Acceso a Medios (MAC) y el Control de Enlace Lógico (LLC), es de una "tarjeta" y no están en los manejadores de dispositivos de la Estación de Trabajo. Son transparentes para IPX/SPX, NetBios y otras capas de Redes y Protocolos más altos.

Los Puentes ("Bridges") conectan a las Redes de Área Local a Topologías y Protocolos similares; ejemplo, Ethernet con Ethernet, Token-Ring con Token-Ring. Pueden también ser utilizados para eslabonar tipos de cables diferentes, como el caso del Cable Coaxial de Ethernet con UTP de Ethernet, ó con Token-Ring de Fibra Óptica.

Hay tres tipos de Puentes: *Buffered, Filtering y Learning.*

1.- "*Bridge Buffered*".- Aislan segmentos de Redes de Área Local (LAN) conectadas entre sí. Las colisiones no se propagan a través de segmentos.

2.- "*Bridge Filtering*".- Pueden estar filtrados por un tipo de Programación de Paquetes Físicos. Por ejemplo; un Bridge Filtering, puede filtrar tipos de paquetes mientras que TCP/IP transmite información.

3.- "*Bridge Learning*".- Este tipo de Bridge escucha a todas las transmisiones en segmentos. Todas las direcciones de la información están cuidadosamente almacenadas, para posteriormente ser mandadas a su lugar de origen.

Los Puentes son "inteligentes". Aprenden las direcciones de destino del tráfico que pasa por ellos y lo dirigen a su destino. Esto explica su importancia en la división de la Red: Cuando un segmento físico de Red tiene tráfico en exceso y su rendimiento está comenzando a degradarse, se le puede dividir en dos segmentos físicos con un Puente.

Éste dirige el tránsito a su destino final y limita el que no debe pasar por un determinado segmento. Los Puentes usan un proceso de aprendizaje, filtrado y envío para mantener el tráfico dentro del segmento físico al que pertenece.

Debido a que los Puentes aprenden direcciones, examinan Paquetes y toman decisiones de envío, con frecuencia, su funcionamiento se degrada conforme el tráfico aumenta, de hecho, esta posibilidad debe considerarse si se plantea la utilización de Puentes. Sin embargo, en general, en ambiente de Protocolos mixtos, los Puentes son muy útiles.

Cuando se quiere conectar una Red de Área Local (LAN) con otra Red de Área Local (LAN) para formar Inter-Redes, se recurre a equipos de comunicación conocidos como "*Bridges*", que hacen la función de puente entre las dos Redes. La mayoría de estos equipos operan entre Redes de Topología distinta (una ARCNET con una Ethernet por ejemplo), pero también pueden usarse en Redes de la misma Tecnología y Topología.

Los "Bridges", regulan el tráfico de información en la Red, filtrando los Paquetes de Datos de acuerdo a la información contenida en el campo de dirección del paquete. Cuando el paquete de datos va dirigido a una de las Estaciones de Trabajo locales, el "Bridge" lo deja continuar con su trayectoria.

Sin embargo, cuando el destinatario es un usuario de la otra Red, el "Bridge" toma el Paquete y lo envía optimizando así el tráfico local de información. Algunos "Bridges" más complejos toman en cuenta, no sólo la dirección del Paquete, sino también su tamaño y su Protocolo. Los "Bridges", funcionan independientemente de el Protocolo de Transporte usado por la Red: TCP/IP ó IPX.

III.4.3.- "Gateways".

Los "Gateways" operan en las tres capas superiores de el Modelo OSI (Sesión, Presentación y Aplicación). Ofrecen el mejor método para conectar segmentos de Red y Redes a "Mainframes". Se selecciona un "Gateway" cuando se tiene que interconectar sistemas que se construyeron totalmente con base en diferentes Arquitecturas de Comunicación; por ejemplo, se utilizaría un "Gateway" para interconectar TCP/IP a un "Mainframe" SNA (System Network Architecture: Arquitectura de Sistemas de Redes).

Las dos Arquitecturas no tienen nada en común, por lo que el "Gateway" debe traducir todos los datos que se pasan entre los dos sistemas interconectados.

Un uso frecuente para los "Gateways" es conectar un sistema remoto como una Red Pública de Datos con conmutación de Paquetes X.25 (método eficiente de empaquetar datos y enviarlos remotamente).

En cada extremo de la Red, el "Gateway" ofrece la conversión del Protocolo de, y a los segmentos, de Red conectados con el otro lado. Los "Gateways" no proporcionan enrutamiento de paquetes dentro de un segmento de Red; simplemente, entregan sus paquetes de datos de tal forma que los segmentos puedan leerlos. Cuando reciben paquetes del segmento, los traducen y enrutan al "Gateway" en el otro extremo, donde los paquetes vuelven al segmento de Red en el extremo opuesto.

En conclusión; los "Gateways", se utilizan para conectar Ordenadores de diferente Arquitectura, ya que funcionan como convertidores de Protocolos. Dependiendo del nivel de incompatibilidad los "Gateways", se ubican en los Niveles 4 al 7 de el Modelo OSI.

Comúnmente, un "Gateway" se utiliza para comunicar una Red Local con un mini-ordenador ó con un "Mainframe". En este caso se designa a una de los Ordenadores de la Red, para colocar la tarjeta que hága la operación de "Gateway", y los demás Ordenadores, se comunicarán a los "Host" del "Mainframe" a través de este Ordenador.

III.4.4.- Ruteadores ("Router's").

Los Ruteadores son dispositivos de interconexión que operan en la Capa de la Red dentro de el Modelo OSI. Los Ruteadores soportan Protocolos específicos, tales como TCP/IP, IPX/SPX, DECnet y otros.

Este dispositivo es normalmente "ciego" para todos los Procolos que específicamente no soprten dicho dispositivo. Sin embargo, algunos Ruteadores, como los que ofrece Proteon Inc. y Cisco System Inc. pueden ser Programados de modo que pueden sostener al mismo tiempo Protocolos múltiples.

Algunos Ruteadores como la Serie Proteon 42XX y Schneider & Kock y los de la Compañía SK-Net; tienenia virtud de encapsular información de un tipo de Protocolo dentro de otro tipo. Esta característica es utilizada por varias Universidades cuya columna de comunicación entre Campus es TCP/IP.

En conclusión, los Ruteadores, sirven para conectar Redes de Área Local (LAN) con diferentes Topologías ó Protocolos en un segmento real de Red.

CAPÍTULO IV

CARACTERÍSTICAS DE LOS PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN EN REDES DE ÁREA LOCAL.

IV.1.- Definición.

Dentro del desarrollo de las Redes, se ha contemplado un incremento en la velocidad de procesamiento; por lo que es necesario establecer Reglas de Comunicación. Cualquiera que sea el tipo de Comunicación entre Sistemas comunes, es necesaria la observación de un conjunto de Reglas, que dirijan la transferencia de información para que ésta pueda ser provechosa.

De esta forma, al enlazar una conversación telefónica "se oye y se habla"; lo que ambos interlocutores, hablan y escuchan. Si no se entiende lo que se "escucha"; se interrumpe y se pide que se "repita", aquí hay un conjunto implícito de Normas que reglamentan la Comunicación. En la terminología de Redes de Ordenadores, este conjunto de Reglas recibe el nombre de "Protocolo".

Por lo tanto, cualquier Proceso de Comunicación; independientemente de los Sistemas que se traten, y el nivel de comunicación, presupone la existencia de cierto(s) Protocolo(s). Sin embargo, un Protocolo debe reunir ciertas características y/o propiedades, y son de sello general; es decir, se encuentran implícitas en la mayoría de las especificaciones y son:

1.- Ausencia de retardo.- Garantiza que el Protocolo, bajo ninguna condición ó circunstancia, llegar a un estado de inactividad total, permaneciendo ahí por tiempo indefinido.

2.- Complitud.- Asegura que la especificación para cada estado, dé una respuesta a todas las entradas posibles.

3.- Actividad.- Asegura el cambio de Protocolo de un estado a otro, de manera que partiendo de cualquier otro estado, se enlacen (eventualmente), todos los demás estados.

4.- Realización de progreso.- Esta propiedad hace que el Protocolo, no presente comportamientos no útiles, ó de forma equivalente; no permanezca en un estado de inactividad más que en un tiempo finito.

5.- Terminación.- Cada operación del Protocolo termina eventualmente en un intervalo de tiempo finito.

6.- Corrección parcial.- Al término de una Operación el Protocolo produce el resultado correcto.

7.- Minimidad.- El Protocolo engloba sólo las situaciones que puedan producirse.

8.- Estabilidad.- Después de un fallo, el Protocolo vuelve al funcionamiento normal de un intervalo finito (esta propiedad está relacionada con la autosincronización).

La mayoría de estos Protocolos, aunque realizan una función específica; son en ocasiones confundidos, con otros elementos participantes en el proceso de Comunicación de Datos.

IV.2.- Función.

Para que el intercambio de información, entre los diferentes componentes de una Red Local se realice de forma ordenada y/o eficaz; se establecen una serie de Protocolos que definen las Reglas a seguir cuando se efectúa una Comunicación.

Cada interfase de una Sub-Red, se responsabiliza a llevar a cabo el Protocolo de acceso al medio que controla las comunicaciones a través del medio; el Protocolo de enlace que regula una comunicación entre interfases, y el Protocolo de acceso a la Red que especifica y supervisa las interacciones entre una interfase y un usuario.

Estos Protocolos son llamados globalmente, Protocolos de bajo nivel. Además, y encima de los Protocolos de bajo nivel, existe otro conjunto llamados Protocolos de alto nivel. Estos últimos definen y supervisan una comunicación entre usuarios ó sus Procesos. Tienen significado límite a límite; es decir, se aplican a la comunicación entre usuarios propiamente dichos; puntos finales de la comunicación.

El Protocolo tiene una bien definida función, la cual es la de ofrecer servicios que determinen el orden entre los elementos que participan en el Sistema de Comunicación , sin importar en qué nivel se encuentra; ya que en cada nivel, se encontrará un Protocolo.

De esta forma, un Protocolo puede encontrarse en la comunicación entre interfases en la descripción del comportamiento de Entrada/Salida. Un Protocolo depende de una serie de acciones que determinan su estado, alguna excitación a la cual responde ejecutando un proceso.

Las alteraciones del estado pueden ser funciones de interacciones pasadas al sistema local, restricciones locales y/o interacciones anteriores en sistemas remotos; restricciones globales.

Esto es; el hablar por teléfono puede realizarse, si se ha marcado y contestado en el otro extremo, esta es una acción de restricción local.

El hecho de hablar primero ó segundo, es una restricción global. De esta manera, se puede observar que un Protocolo tiene una función específica, pero va a depender del nivel donde se encuentre, y a las acciones que sobre él sean ejecutadas.

IV.3.- Protocolo INTERNET.

Los Usuarios y los Proveedores, normalmente emplean niveles híbridos de Protocolos a partir del Modelo OSI, y del Estándar del Protocolo de Control de Transmisiones/Protocolo Internet. El TCP/IP, desarrollado por el Departamento de Defensa, se ocupa del tercer y cuatro estrato de el Modelo OSI.

El TCP/IP abre una "Tubería" transparente de datos entre los nodos externos de la Red, y asegura que los datos sean enviados correctamente y entregados sin errores.

Este transporte físico de datos, se logra mediante una Red de Área Local (LAN) ó una Red de Área Amplia (WAN) empleando la interfase de Comunicación por Paquete X.25.

Una de las debilidades del Modelo OSI, es su incapacidad para enlazar diferentes Redes. La fuerza del TCP/IP, se encuentra en su capacidad para enviar datos entre diferentes Redes; por ejemplo, X.25, *Ethernet* y *Token Ring*.

Y para el manejo de Redes que incluyan miles de nodos. Algunos se refieren al TCP/IP como el "*superaglutinante que puede conectar a todos los dispositivos*".

IV.4.- Protocolo Técnico de Oficinas.

Otro desarrollo importante en la Estandarización de Arquitecturas de Redes de Sistemas, ha sido el Protocolo de Automatización de Manufactura, desarrollado por la General Motors Co., y el Protocolo Técnico de Oficinas, desarrollado por Boeing. Como se sabe, el objetivo del Protocolo de Automatización de Manufactura (MAP), es definir una Red Local y los Protocolos asociados de comunicaciones para los recursos de los Ordenadores, Controladores Programables y Robots dentro de una Planta ó Complejo Fabril.

El Protocolo de Automatización de Manufactura (MAP), utiliza como referencia al Modelo OSI, en especial el Estrato de Transporte. Utiliza la Red de Token Bus, que es generalmente el Protocolo preferido en un ambiente de manufactura. El Protocolo de Automatización de Manufactura (MAP) requiere una Red de Banda Ancha en vez de una Red de Banda Base.

La Banda Ancha es necesaria, debido a su habilidad para manejar Voz y Video, así como la Transmisión de Datos. Además, las Redes de Banda Ancha poseen altas tolerancias necesarias en un ambiente de fabricación.

Unos cuantos dispositivos adyacentes se pueden unir fácilmente, mediante cables físicos empleando un cableado de par trenzado; sin embargo, en una Planta de Manufactura, en donde muchos Dispositivos están distribuidos a lo largo de miles de pies cuadrados, un sólo cable coaxial de Banda Ancha proporciona una conexión fácil y permite una mayor flexibilidad.

El crecimiento en las operaciones puede dar por resultado un "espaguetti" de cables, ocupando espacio y haciendo difícil el diagnóstico de los problemas de la Red, sino es que imposible. Con un par trenzado, cada vez que se agrega un dispositivo; se incurre en costos adicionales de cableado.

Además, la Banda Ancha puede manejar concurrentemente dispositivos síncronos y asíncronos, y conectar dispositivos con diferentes velocidades de datos.

En consecuencia, los productos de el Protocolo de Automatización de Manufactura (MAP) son más fáciles de instalar e intercambiar, debido a que se requieren menos cables y menor tiempo de cableado.

IV.5.- Normalización Internacional de Protocolos de Alto Nivel.

El esfuerzo de Normalización de Redes Locales (a nivel Internacional), se inició en Febrero de 1980 con la creación de el Comité 802 de la IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*).

Las Normas de Redes Locales propuestas por el Comité IEEE 802, deberían ser compatibles con el Modelo OSI, en lo que se refiere a Protocolos de Red y deberían tener en cuenta los esfuerzos de Normalización de los Protocolos de Nivel más altos; es decir, los Protocolos de las capas 4 a la 7 del Modelo OSI.

El Comité IEEE 802 propuso entonces, un conjunto de Normas según los siguientes puntos:

1.- Las aplicaciones pretendidas son Comerciales e Industriales sencillas.

2.- La longitud máxima del medio de transmisión es de 2 Kilómetros y la velocidad de transmisión entre 1 y 20 Mbits/segundo.

3.- Se podrán conectar por lo menos 200 Estaciones al mismo cable.

4.- La Norma, en la medida de lo posible, debe ser independiente del tipo de medio de transmisión y de la técnica de señalización.

5.- La fiabilidad de la Red debe ser tal, que sólo puede presentar un error detectado por año, y el fallo de un equipo en la Red no debe comprometer su operatividad.

6.- La comunicación entre dos equipos cualesquiera conectados a la Red debe ser directa, sin pasar por equipos intermedios.

La razón del Comité IEEE 802 para proponer un conjunto de Normas, y no una sola Norma; es que existían Arquitecturas de Redes Locales, que cumplían los puntos anteriores sin que ninguna de ellas se mostrase claramente superior a las restantes.

Por ello, y para unificar las diversas tendencias existentes en el Mercado, la propuesta del Comité IEEE 802 incorpora dos Técnicas de Acceso al Medio de Transmisión (ó Protocolo de Acceso), dos Topologías; y establece además, variaciones en el tipo de medio de Transmisión, Velocidad de Transmisión, Número de Bits de Direccionamiento, etcétera.

Las Topologías adoptadas por el Comité IEEE 802, fueron inspiradas basicamente en la segunda mitad del punto 5 y del punto 6.

Estos puntos implican Topologías donde las características de difusión, pueden ser fácilmente implantadas (es decir, la transmisión de informaciones ó Paquetes de la Red, a una determinada Estación, es captada por todas las demás Estaciones de la Red).

En consecuencia, el Comité IEEE 802 seleccionó las Topologías en Línea y en Anillo. En la Topología en Línea, la transmisión de una estación ó interfase, se propaga a los puntos terminales de la Línea, siendo captada por todas las intersases a la derecha y a la izquierda de la interfase transmisora.

En la Topología en Anillo, la transmisión de una interfase recorre toda la extensión del Anillo, hasta volver a la interfase transmisora, siendo de esta forma captada eventualmente por todas las otras interfases.

Esas dos Topologías eliminan, la necesidad de las funciones de ruta, presentes en la capa de la Red de el Modelo OSI. Además, el Protocolo de Acceso, es el que regula las entradas de las interfases al único medio de transmisión (dispuesto en Línea ó en Anillo).

Realiza indirectamente, el propio control de congestión de la Red; que es otra función de la Capa de Red del Modelo OSI. En vista de ello, el Comité IEEE 802 limitó la propuesta de Redes Locales a las Capas 1 y 2 de el Modelo OSI; es decir, a las Capas de Medios Físicos y Enlace de Datos respectivamente, dejando vacía la capa de Red (3). Las Capas 4 y 7 son independientes de las características de la Red, y por tanto, sólo son relativas a las Capas 1 y 2.

La propuesta del Comité IEEE 802, toma la Capa 2 de el Modelo OSI y la divide en dos Sub-Capas: Control de Enlace Lógico y Control de Acceso al Medio. La Capa 1, está lógicamente organizada por una parte de señalización física y otra para la conexión a los medios físicos.

Entre la señalización física y la conexión a los medios físicos, se define la interfase para la unidad de conexión, y entre la parte de conexión de los medios físicos y el medio propiamente dicho; se define la interfase dependiente del medio.

La Capa 1, de Medios Físicos ó simplemente Capa Física; se ocupa de detalles, tales como: La forma de transmisión (Banda Básica contra Banda Larga), forma de Codificación y de Decodificación de las señales binarias, detección de transmisiones simultáneas ("*Colisiones*"), niveles de voltaje, definición de conectores y terminales, etcétera.

La Sub-Capa para el Control de Acceso al Medio (MAC) de la Capa 2, especifica el Protocolo de Acceso al Medio y las posibles funciones de prioridad para este acceso. Se adoptaron dos Protocolos de Acceso: CSMA-CD y el Protocolo con transferencia de Ficha. En el Protocolo CSMA-CD, cada interfase "escucha" al medio de transmisión, y transmite sólo cuando el medio está libre.

Las interfases escuchan sus propias transmisiones y dejan de transmitir, las interfases involucradas en colisiones esperan durante un intervalo de tiempo (intervalo de retirada), uniformemente distribuido cuyo valor medio se duplica en cada colisión de un mismo Paquete (tiene un límite del valor medio, que cuando se alcanza, hace que la interfase en cuestión cancele el intento de transmisión).

En el Protocolo inferior, pasa una ficha de estación a estación siguiendo el orden de Acceso al Medio de Transmisión. Cada interfase sólo puede transmitir un paquete al medio, cuando posee la ficha.

El intervalo de retirada y la posesión de la ficha, sirven para regular indirectamente la congestión en el medio de transmisión. Con relación nuevamente al asunto de "identificación", para atender las tendencias actuales; la Capa para el Control de Acceso al Medio (MAC), permite dos tamaños de direcciones en su estructura de cuadros (ó "unidad de servicio", para utilizar la terminología de la ISO).

Teóricamente, los dos Protocolos de acceso descritos pueden ser integrados en una Topología en Línea ó en Anillo. Por ello, el Comité IEEE 802, atendiendo a las tendencias existentes, descartó la alternativa según la cual el Protocolo CSMA-CD es propio de una Red de Anillo.

Quedaban, tres posibilidades que el Comité sugirió para la Sub-capac MAC [IEEE 802]:

1.- Norma IEEE 802.3.- Que corresponde a la línea CSMA-CD.

2.- Norma IEEE 803.4.- Que corresponde a la línea con transferencia de ficha.

3.- Norma IEEE 802.5 .- Que corresponde al anillo con transferencia de ficha.

Existe ahora la Norma IEEE 802.6, en fase de estudio, que establece un Método de Acceso para Redes Metropolitanas.

Las Normas para la sub-capa de Control de Enlace Lógico (LLC), bautizada como IEEE 802.2, puede utilizarse conjuntamente con cualquiera de las Normas de la Sub-capa MAC. El IEEE 802.2, define dos tipos de servicios ofrecidos a la capa inmediatamente superior.

El tipo 1, es un servicio de diagrama de tiempos simple, donde la entidad-fuente puede enviar sólo una Unidad de Información ("*Paquete*") a una entidad-destino, y no tiene garantía en entregar correctamente la información, ni indicación de recibido.

El tipo 2 es un servicio orientado a la conexión, donde el Control de Enlace Lógico (LLC) permite el envío de múltiples unidades de información, y garantiza la entrega correcta de la información a través de retransmisiones, en caso de error.

El servicio tipo 2 evita ahora recibir información equivocada ó información entregada fuera de la secuencia del servicio. El Protocolo de Control de Enlace Lógico (LLC) orientado a conexiones, se asemeja al Protocolo HDLC de la ISO.

Los dos tipos de servicios de la Sub-Capa de Control de Enlace Lógico (LLC) deben satisfacer las diversas aplicaciones potenciales, dejando a las Capas superiores que escojan la calidad del servicio deseado en función de sus características.

El proyecto IEEE 802 (que recoge las diversas Normas), ofrece opciones en cada una de las Capas consideradas, pero no se adoptan todas las combinaciones posibles con la integración de las dos Capas.

Existe otro esfuerzo internacional, para hacer compatibles Protocolos de Redes de Área Local (LAN): Es el que está haciendo *The European Computer's Manufactures Association: ECMA*. Afortunadamente, la ECMA, está trabajando con estrecha colaboración con el Comité IEEE 802.

En Junio de 1982, la ECMA ratificó un conjunto de Normas para Redes Locales entre las cuales fue seleccionada, inicialmente, la combinación CSMA-CD. Lista básica y servicio de transferencia de información orientados a diagramas de tiempo. Las otras combinaciones deberán ser ratificadas en el futuro [ECMA 82].

En el pasado, los Protocolos de Comunicaciones, fueron desarrollados individualmente para cada aplicación. Esta concepción de "Protocolos para un entorno cerrado" ; no funcionan bien pues, se hacen más complejos a medida que las aplicaciones cambian.

El resultado fue una serie de Protocolos no estructurados y de difícil mantenimiento. Los Protocolos que gobiernan los servicios de Telex y de TeleFax, grupos 1, 2 y 3 son ejemplos que demuestran este hecho. Esos Protocolos están pensados para un único Servicio y no pueden, fácilmente incluir nuevas funciones.

En el Modelo OSI de la ISO, se permite un desarrollo ordenado de nuevos Protocolos de Comunicación. La estructura en capas del Modelo OSI minimiza la dependencia entre varias funciones, y permite alterar una capa sin que ello afecte necesariamente a las demás, permitiendo así; un mejor mantenimiento y ampliación futura de los Protocolos.

Hay que resaltar aquí que, inicialmente, la ISO prefirió no definir las interfases entre las diferentes capas. Así se permitió una cierta libertad a los diseñadores para que incorporasen cambios (rápidos) de Tecnología en el desarrollo de sus productos.

Mientras tanto, se considera que tales cambios de Tecnología afectan a los Protocolos más que a las interfases, y que la Normalización de interfases facilitaría sustancialmente la portabilidad de las implementaciones.

Estos hechos, hacen que la Norma ISO, se esté preocupando de la definición de interfase; aunque no haya un compromiso claro por su parte a este respecto.

La Normalización de una Arquitectura ó de un Protocolo, debe permitir la flexibilidad de ampliación futura, debido a la imposibilidad de prever nuevas aplicaciones. Por tanto, se llega a la conclusión fundamental, de aspecto contradictorio; de que las Normas deben evolucionar.

El Modelo OSI (que normaliza una Arquitectura), por ejemplo; está evolucionando y continuará evolucionando, por la necesidad de incluir aspectos no considerados inicialmente; tales como:

1.- Transmisión de datos sin conexión (el Modelo OSI estaba basado inicialmente en el concepto de "Conexiones" entre dos entidades).

2.- Redes locales.

3.- Redes integradas.

4.- Interconexión de Redes.

5.- Servicios transaccionales.

6.- Servicios Electrónicos de Mensajes, aspectos de seguridad, interfases de lenguajes, etcétera.

Estos aspectos están forzando la elaboración, interpretación y esclarecimiento de el Modelo OSI. Las únicas capas de el Modelo OSI que están bién atendidas por las Normas Internacionales actuales son las capas de bajo nivel; es decir, Física, de Enlace y de Red.

En consecuencia, sólo son abordados totalmente por estas Normas los aspectos técnicos de transferencia de datos en varios tipos de Redes. Las propuestas de Normalización de Protocolos para Redes Locales, se concentran también sólo en estas capas.

Como ejemplo de Normas Internacionales para las Capas 1 y 3, se citan los Protocolos RS-232 (Capa Física), HDLC (Capa de Enlace), y X.25, nivel 3 (Capa de Red). Es interesante observar, que estos Protocolos (y otros de las Series V y X del CCITT) fueron Normalizados antes de la propuesta de el Modelo OSI.

Esta propuesta, dió fuerza al desarrollo de Protocolos de Alto Nivel (es decir, Protocolos para las Capas 4 a 7, "Comunes" a varias aplicaciones. Como se ver, tal desarrollo ha sido razonablemente satisfactorio para las Capas de Transporte y Sesión.

En relación a los Protocolos de las Capas superiores a la de Sesión, se supone que en los próximos años, serán dedicados a la elaboración de Normas a nivel de representación y aplicación. La previsión, es de que una interconexión universal de sistemas abiertos, será alcanzada al final de la década de 1980.

En cuanto a las técnicas de especificación de Protocolos, la Norma ISO ha utilizado métodos informales sujetos a ambigüedades y a interpretaciones diferentes. Para resolver este problema, la Norma ISO, formó un Grupo de Trabajo para estudiar técnicas formales de especificación. Este grupo de trabajo, está actualmente investigando las técnicas de "*Ordenación Temporal*" y "*máquinas de estados finitos ampliadas*", consideradas muy prometedoras.

IV.6.- Normalización Internacional de Protocolos de Transporte.

En el ámbito Internacional, los Organismos, *CCITT, ISO y ECMA*; están trabajando activamente en la Normalización de Protocolos de Transporte compatibles. En los Estados Unidos de América, la Normalización de Protocolos de Transporte se está produciendo en los tres Organismos principales de Normalización: "*American National Standards Institute*" (*ANSI*), *NBS* y el *Departamento de Defensa (DoD)*.

Como el *ANSI*, apoya el esfuerzo Internacional y *NBS* normalizó un Protocolo compatible con la propuesta de la *ISO*, el *DoD* adoptó un Protocolo incompatible llamado "*Transport Control Protocol*" (*TCP*).

Históricamente, el ímpetu del desarrollo de una Norma Internacional, para el Protocolo de Transporte fue dado por el Grupo de Estudios VIII de el *CCITT*, en Noviembre de 1980; con la Normalización de un nuevo servicio llamado "*Teletexto*". El servicio Teletexto, está definido por las recomendaciones *F.200, S.60, S.61, S.62 y S.70*.

Esta última define el Servicio Básico de Transporte. Este Protocolo, a pesar de ser simple (no incluye multiplexado, control de flujo, detección ó recuperación de errores), tiene la gran ventaja de ofrecer los mismos servicios, independientemente del tipo de Red de Comunicación utilizada.

Además de su independencia, en cuanto al tipo de Red utilizada; la importancia de el Protocolo *S.70* se fundamenta en las siguientes consideraciones:

1.- S.70 es una Norma Internacional existente, implantada por varios fabricantes de equipos de oficina.

2.- A pesar de que el Protocolo S.70, está orientado para el servicio Teletexto; su desarrollo, que utiliza la Norma y la filosofía de el Modelo OSI; hace que sirva para otras aplicaciones. En otras palabras, el S.70 es uno de los primeros "*Protocolos Comunes*".

3.- El Protocolo S.70 fue incluido como sub-conjunto de otros Protocolos de Transporte.

En Junio de 1982, el Sub-Comité SC16, de la Norma ISO; aprobó una propuesta de una Norma Internacional para el Protocolo de Transporte. Este Protocolo consta de 5 clases de potencialidades diferentes (el Protocolo S.70 es idéntico a la clase 0, la clase más simple).

La inclusión de 5 clases permite que las aplicaciones menos críticas (por ejemplo, los Servicios Públicos de Telemática de el CCITT: Teletexto, Telefax y Videotexto), utilicen las clases de servicios mínimos (Clases 0 y 1), y para las aplicaciones más complejas (transferencia de archivos, dispositivos virtuales, transferencia y manipulación de tareas, gestión de Red), a las Clases 2, 3 y 4.

Con relación al trabajo que está siendo desarrollado actualmente en el área de Protocolos de Transporte, un Sub-Grupo del Working Party 4 del Grupo de Estudios VIII de el CCITT; está evaluando aspectos de implantación de el S.70, y está considerando alteraciones para atender a los requisitos de los otros servicios de Telemática de el CCITT.

Es interesante introducir aquí, un breve resumen del esfuerzo de implantación de un Protocolo de Transporte. El NBS de los Estados Unidos de América, adoptó como Protocolo de Transporte un conjunto de dos clases compatibles con el Protocolo de Transporte de la ISO.

Hay una gran diferencia entre esos dos Protocolos, ya que el Protocolo de la ISO, fue especificado informalmente utilizando la Automatización de Estados Finitos y un Lenguaje de Especificación de Alto Nivel.

La Especificación consta de cerca de 70 páginas de descripción formal y 70 páginas de comentarios informales. La implantación de este Protocolo en lenguaje "C" y bajo el Sistema Operativo UNIX, dieron lugar a 400 líneas de Código generadas automáticamente y a 6000 líneas generadas manualmente.

Concluyendo, hay que resaltar, que la experiencia de el NBS con la implantación semi-automática de Protocolos, ha sido muy positiva, asegurando un muy alto nivel de confianza en la implantación y un tiempo relativamente corto entre dos alteraciones cualesquiera en la especificación y en la generación de una nueva implantación.

IV.7.- Normalización Internacional de Protocolos de Sesión.

Las recomendaciones de el CCITT definiendo el servicio Teletexto en 1980, incluyeron el S.62, la primera Norma Internacional para el Protocolo de Sesión. No se trataba entonces, de un Protocolo común a varios servicios, sino de un Protocolo orientado a una única aplicación de Teletexto.

En 1981, ocurrió un cambio importante en el CCITT: El Grupo de Estudio XIV, responsable del servicio de Telefax, fue incorporado a el Grupo de Estudio VIII que acababa de definir el servicio de Teletexto.

Como resultado de esta Organización, el Grupo de Estudio VIII modificó la recomendación S.62, y la adoptó para el servicio Telefax grupo 4. Este cambio de el S.62 para un Protocolo común permite la interconexión de terminales de texto y terminales gráficas, además de ofrecer las otras ventajas de los Protocolos comunes.

Paralelamente al desarrollo del servicio Teletexto por el CCITT, el Organismo de Normalización Internacional ECMA, preparaba también un Protocolo de Sesión, la Norma ECMA-75. En Diciembre de 1981, la ISO (el CCITT se integró meses después) inició el desarrollo de un Protocolo común de Sesión, basado en las Normas ECMA-75 y S.62.

El retraso en Normalizar este Protocolo se debió a la dificultad de especificar un único Protocolo capaz de atender a todas las necesidades de las Capas de Presentación y Aplicación.

La dificultad vino por la decisión sobre qué incluir en la Capa de Sesión y qué dejar en las Capas de Presentación y Aplicación. Finalmente, en 1983, la ISO terminó la propuesta de Norma Internacional para el Protocolo de Sesión.

El resultado es un Protocolo con 5 Clases, siendo 4 de ellas, semejantes a el ECMA-75 y una (incluida en Septiembre de 1982) basada en el S.62 de el CCITT.

Como el caso de el Protocolo de Transporte; se proyectó que los Servicios Públicos de Telemática de el CCITT utilizaran las clases básicas y las aplicaciones más complejas, utilizaran las Clases más poderosas.

Por ello, esta expectativa no concreta si los servicios de Telemática pueden ser utilizados para aplicaciones más críticas, tales como las transacciones financieras.

En el campo de las implantaciones, el NBS de los Estados Unidos de América; adoptó el Protocolo ISO/CCITT y generó una implantación semi-automática a partir de una especificación formal de el Protocolo.

IV.8.- Normalización Internacional de Protocolos de Presentación y Aplicación.

Los Organismos Internacionales de Normalización, agrupan normalmente las dos Capas Superiores de el Modelo OSI.

Se seguirá el mismo procedimiento y se presentará una visión de los trabajos de Normalización en esta área, la más activa de las áreas de Normalización actualmente.

Los servicios ofrecidos por la Capa de Aplicación, pueden dividirse en dos sub-conjuntos: Servicios para la localización de recursos de la Red (Gestión de Red), y Servicios de Comunicación para el usuario.

La ISO, inició su trabajo en el área de Servicios de Gestión de la Red recientemente, y produjo un primer documento llamado "*OSI Management Framework*", que deja entrever la complejidad del problema. Por ejemplo; existen varios problemas relacionados con la compatibilización de los Servicios necesarios para una Red Pública.

Aún más, el documento ni llega a definir cuáles son los Servicios que pueden ser controlados por el Modelo OSI, y cuáles por el Sistema Operativo Local del Usuario. Un aspecto interesante de "*OSI Management Framework*", es que establece una Arquitectura que incluye interfases con todas las capas de el Modelo OSI. A su vez, , la propia definición de las Capas de el Modelo OSI, sólo considera superficialmente el aspecto de Gestión de Red.

En resumen, el área de Normalización de Servicios de Gestión de Red, está solamente, comenzando a ser estudiada. En el área de Servicios para el usuario, los tres Organismos Internacionales principales de Normalización (*CCITT, ISO, ECMA*), están desarrollando activamente Protocolos de Presentación/Aplicación; pero desgraciadamente, pueden surgir indicaciones de Protocolos Incompatibles.

El Grupo de Trabajo de el SC16 de la ISO, está definiendo los Servicios de Presentación/Aplicación comunes a todas las aplicaciones. El resultado de este esfuerzo deber incluir un único Protocolo de Presentación y varios Protocolos de Aplicación. Los principales Protocolos de Presentación/Aplicación, que están surgiendo actualmente en la ISO son:

- 1.- Transferencia de Archivos.
- 2.- Terminal Virtual.
- 3.- Transferencia y Manipulación de Tareas.
- 4.- Revisión de Mensajes.
- 5.- Formatos de Mensajes.
- 6.- Gestión de Red.
- 7.- Gestión de Aplicaciones.

Los Protocolos de Revisión de Mensajes, son los más discutidos actualmente en el Sub-Comité SC18 de la ISO. Los rápidos avances de la Tecnología están abriendo la posibilidad de interconectar los diversos Servicios de Telemática (Teletexto, Telefax y Videotexto); y éstos a los *Servicios Electrónicos de Mensajes Basados en Ordenadores (CBMS)*.

Se resalta que la adopción y el uso de un conjunto pequeño de Protocolos Normalizados, permitirá la formación de un gran Mercado Internacional de Mensajes en el cual los usuarios de Sistemas Privados y Públicos de CBMS, Teletexto, Telefax, Videotexto y Télex podrán comunicarse en beneficio de todos.

IV.8.1.- *TeleTexto*.

En Noviembre de 1980, en la VII Asamblea Plenaria, el CCITT aprobó las Normas *F.200, S.60, S.61, S.62 y S.70*, definiendo un nuevo Servicio de Telecomunicaciones: *TeleTexto*. Este Servicio ya se está implantando en varios Países del mundo. El *TeleTexto*, puede ser visto como un Servicio avanzado de Télex, que incluye la preparación, el almacenamiento y el envío de documentos.

Las diferencias básicas entre el Télex y el *TeleTexto*; son que éste incluye un mejor formato de documentos, un Alfabeto más amplio (309 caracteres), y una transmisión más rápida (2400 bps), a pesar de mantener la característica de transmisión directa entre los dos equipos.

En este sentido el servicio *TeleTexto*, constituye un avance en la implantación de Servicios para la Automatización de oficinas, combinando comunicaciones y procesamiento de texto.

Hay que resaltar, que el *TeleTexto*, ofrece la capacidad de procesar el texto para definir su apariencia final, pero sin incluir el procesamiento sistemático de su contenido. Aunque los Protocolos de *TeleTexto*, han sido desarrollados para un único Servicio, su aplicación no está restringida solamente a esta área.

En realidad, los Protocolos de *TeleTexto*, pueden ser aplicados a varios servicios del Tipo "*Batch*" (no interactivos), tales como el *TeleFax*, transferencia de archivos, etcétera. Por esta razón, los Protocolos de *TeleTexto*, están sirviendo como punto de partida para el desarrollo de Protocolos comunes a todos los Servicios de Telemática.

IV.8.2.- TeleFax.

Al igual que para el Servicio de TeleTexto, la Organización Internacional con mayor actuación en la definición de un Servicio Internacional de TeleFax; es el CCITT. En Noviembre de 1980, el Grupo de Estudio XIV (hoy mezclado con el Grupo VIII), adoptó las Normas para TeleFax, Grupo 3 (las recomendaciones son la T.30 y la T.31).

En Octubre de 1981, el CCITT inició estudios en el área del TeleFax (Grupo 4), un Servicio semejante al TeleFax Digital (Grupo 3), pero orientado a Redes de Datos. Las decisiones iniciales de el CCITT fueron definir los Servicios del TeleFax, Grupo 4, a partir de los Servicios de el Grupo 3; pero basándose en los procedimientos de control de el Protocolo S.62 del Servicio de TeleTexto.

Esto tiene la gran ventaja de promover una estructura de Sesión común a varios Servicios, haciendo posible la intercomunicación de éstos, en particular en el modo de operación mixto del Servicio de TeleTexto.

IV.8.3.- VideoTexto.

El VideoTexto, es un Servicio interactivo de recuperación de información que incluye la posibilidad de representar informaciones gráficas.

La importancia de Normalización de este Servicio puede ser medida, si se considera que a finales de la década de 1980, una gran parte de la información procesada existente en el mundo estará disponible en Bancos de Datos de VideoTexto.

En 1978, la "British Post Office" (BPO), sometió su Sistema de VideoTexto (*Prestel*) a el CCITT (el Organismo más activo en la Normalización Internacional del VideoTexto) para la Normalización.

En el mismo año el Gobierno Francés también sometió su Sistema (*Antiope*) a la Normalización de el CCITT. Estas dos propuestas son funcionalmente semejantes, pero utilizan técnicas diferentes para la Codificación de Información.

En 1979, fue el Gobierno Canadiense el que sometió su sistema (*Teledion*) a el CCITT para la Normalización. El resultado fue que en Noviembre de 1980, el "Working Party 5" de el Grupo de Estudio I de el CCITT adoptó la Recomendación F.300, que incluía los tres sistemas incompatibles.

Enseguida, la *"American Telephone and Telegraph"* (AT&T), anunció en Abril de 1981 la adopción de una ampliación de el *"Teledion"* Canadiense, llamada *"Presentation Level Protocol"* (PLP). Paralelamente, los Países Europeos llegaron a un acuerdo sobre un único Sistema de VideoTexto basado en las propuestas del BPO y de el Gobierno Francés (propuesta CEPT).

Finalmente, en Octubre de 1982, la ANSI de los Estados Unidos de América y la *"Canadian Standards Association"* (CSA), adoptaron la propuesta PLP de la AT&T que fue denominada *"North American Presentation Level Protocol Syntax"* (NAPLPS), para VideoTexto y TeleTexto.

Actualmente, la situación en el ámbito Internacional, es que habiendo recibido las propuestas CEPT, NAPLPS y CAPTAIN (del Japón); el CCITT está revisando activamente dichas formulaciones y lo había sido alcanzado.

Hay que resaltar aquí que la previsión es de que el NAPLPS debe ser incluido en alguna forma en la Norma Internacional, por tener las siguientes ventajas sobre la propuesta CEPT:

1.- El NAPLPS es independiente de la terminal de VideoTexto utilizada, mientras que la propuesta CEPT depende de la terminal.

2.- IBM anunció que incluirá NAPLPS en sus Productos.

3.- Ya fueron lanzados al mercado varios paquetes de Programación (*"Software"*) convirtiendo a Ordenadores en Terminales de VideoTexto interactivas que utilizan la Norma NAPLPS.

IV.8.4.- CBMS.

Los Servicios Electrónicos de Mensajes Basados en Ordenadores (CBMS); pueden ser vistos como una ampliación del TeleText, donde el Procesamiento semántico del mensaje es realizado por el remitente ó por el destinatario, donde la modalidad de transmisión puede ser de almacenamiento ó re-envío, y donde la información enviada puede ser cualquier información binaria.

La Normalización de Servicios y Protocolos de el CBMS constituye hoy, el área más activa de los Organismos CCITT, ISO y ECMA.

Desgraciadamente, debido a los objetivos y requisitos diferentes de estos Organismos, las formas de abordarlos parecen ser divergentes, lo que contraria el objetivo de que sean Normas Internacionales compatibles.

Por tanto; el objetivo común de los tres Organismos es obtener un grado de compatibilidad con los Servicios de Telemática, formando un Sistema Global de Transferencia de Mensajes.

Este objetivo es de gran importancia, ya que, a finales de la década de 1980, la mayoría de los documentos transferidos por el Comercio y por el Gobierno deberán utilizar medios electrónicos basados en estos Servicios. Existen varios problemas para alcanzar la compatibilidad de Telemática y CBMS, se destacan:

1.- Formato de Datos.- El TeleTexto utiliza texto, el CPMS utiliza información binaria sin restricciones.

2.- Protocolos.- Será necesaria una compuerta para hacer compatibles las modalidades de transmisión directa y "almacenamiento y re-envío".

3.- Direccionamiento.- El TeleTexto utiliza direcciones; el CBMS utiliza nombres.

4.- Servicios.- Ciertos servicios del CBMS son muy complejos para ser implantados en un equipo electrónico de TeleTexto. El problema principal, es compatibilizar los servicios para las dos modalidades de transmisión.

Una vez Normalizado el Servicio CBMS, se piensa que será utilizado en aplicaciones que no estén normalmente asociadas a la Comunicación de Mensajes, y estas pueden ser:

1.- Comunicación de Mensajes que incluyen Texto, Gráficos y Voz Digitalizada.

2.- Acceso a Bancos de Datos con el Procesamiento Automático de Mensajes y la Generación de Respuestas.

3.- Distribución de Documentos.

4.- Transferencia de Archivos.

5.- Procesamiento de Transacciones.

En otras palabras; el CBMS proveer una estructura de aplicación general para la transferencia de informaciones arbitrarias.

CAPÍTULO V

SISTEMA OPERATIVO WINDOWS 95 COMO ENTORNO OPERATIVO EN REDES DE ÁREA LOCAL.

V.1.- Introducción.

Las primeras presentaciones de la estrategia de Red de Windows 95 caracterizaban la meta de Microsoft como "proveedor del mejor Sistema Operativo de escritorio para Ordenadores Personales conectadas en Red".

Con este fin, *Windows* incorpora plenas capacidades de Red igualitaria, permitiendo que se configuren Redes Autocontenidas de *Windows 95* con cada máquina actuando como Servidor de Red. Además, *Windows 95* tiene por objetivo proporcionar conectividad a las principales Arquitecturas de Red a través de una interfase de usuario única y de un conjunto común de API para aplicaciones de Red.

Aunque el hecho de conseguir el sistema de Red gratis, no estará claro probablemente hasta el día en que se anuncie oficialmente el producto *Windows 95*; ciertamente, pone énfasis en las Redes incorporando soporte igualitario, conectividad de Red de Área Local (LAN) y Conectividad Remota.

Windows 95 necesitaba realizar un gran trabajo de soporte de conexiones de Cliente para otras Redes, y la situación en el Mercado para *Windows 95* tiende a resaltar esta Conectividad por encima de las facilidades igualitarias.

De hecho, la mayoría de las nuevas características diseñadas para las Redes en *Windows* son más importantes para la Conectividad de Cliente que para la operatividad igualitaria. El énfasis de Microsoft en el Soporte de Cliente se refleja en su desarrollo del soporte de *Novell NetWare* para *Windows 95* como "Cliente bien conectado".

Novell continúa siendo el suministrador principal de productos de Red y, al menos hasta ahora; un firme defensor de la Arquitectura **Cliente-Servidor**. El equipo de *Windows 95* tenía que ser pragmático en esta situación: Su meta de convertir a *Windows* en el "Sistema Operativo Cliente Perfecto", significaba tratar el tema de *NetWare* así como el de operatividad de Cliente sobre una Red Microsoft.

Como en la reciente edición de *Windows para Trabajo en Grupo (Versión 3.11)*; *Windows 95* incorpora soporte para un Cliente totalmente de Novell. Si compra *Windows 95*, puede conectarse directamente a la Red *NetWare* sin tener que comprar ningún otro Paquete ó Programa.

Tanto *Windows para Trabajo en Grupo Versión 3.11* como *Windows 95*, van mucho más allá de ofrecer simplemente soporte para *Novell NetWare* junto con soporte para una Red de Microsoft. En ambos productos, el Sistema asegura el uso de múltiples interfases de Red simultáneas utilizando la capacidad del sistema de archivos instalable de soporte para sistemas de archivos remotos.

Muchos usuarios se pueden preguntar cuándo sacar partido a esta característica. Pero las configuraciones de escritorio con, por ejemplo; un enlace local a un Servidor *NetWare*, un enlace de Área Amplia que utilice una pila de Protocolo TCP/IP y una conexión de terminal de llamada a alguna otra Red, son, de hecho, bastante comunes hoy en día.

Windows 95, permite que estas tres clases de conexiones de Red se integren limpiamente.

V.2.- Historia de las Redes en Windows.

Ahora se analizará algo de la historia de las Redes en *Windows*. Microsoft ha sido un participante activo en el Mercado de Redes desde 1984, cuando salieron las versiones 3.1 de *MS-DOS* y *MS Net*. Durante algunos años *Novell NetWare* se vendió más que *MS Net* y hasta la edición de Microsoft *LAN Manager* en 1988; Microsoft no tuvo realmente un Sistema Operativo de Red de fuerza Industrial.

Durante el mismo período, el soporte de Red en *Windows* era débil (una situación que ha cambiado dramáticamente, dado que *Windows* se ha hecho con una parte del mercado a lo largo de los últimos tres años, desde la Versión 3.0).

La Red Igualitaria ha dado un salto a un lugar prominente sólo en tiempos relativamente recientes, la publicación de *Windows para Trabajo en Grupo* de Microsoft ha resaltado un interés elevado, en lo que ha sido; hasta el final de 1992, una especie de movimiento alternativo en la Industria de los Ordenadores Personales.

Cuando Microsoft anunciaba *Windows para Trabajo en Grupo*, justo antes de la feria COMDEX de otoño de 1992, la Red Igualitaria se unió a la principal corriente tecnológica. A pesar de la aparente juventud de esta tecnología, las Redes Igualitarias se han utilizado ampliamente desde la introducción de *Apple Macintosh* en 1985.

Apple incluía la capacidad de Red *Apple-Talk* con todos y cada uno de los *Macintosh* que vendía. La mayoría de los primeros usuarios de *Macintosh* no eran conscientes del hecho de estar utilizando una Red Igualitaria cada vez que imprimían un documento en la impresora *Laser Writer* de Apple.

Apple basaba el diseño de Protocolo de Red Apple-Talk en el principio igualitario, y Apple-Talk continúa utilizándose ampliamente hoy en las Redes Macintosh. En el Mercado de Ordenadores Personales, productos como *PC NetWare* de IBM y *Novell NetWare* debutaron y comenzaron a construir una base.

Principalmente debido al éxito abrumador de *Novell NetWare*, la Red Cliente-Servidor se hizo conocida como el modo de conectar múltiples PC compatibles con IBM. Los primeros productos de Red de Microsoft, *MS Net* y *Microsoft LAN Manager*, reforzaron la noción de que era un mundo Cliente-Servidor.

De hecho hasta la publicación de *Windows para Trabajo en Grupo*, Microsoft no reconoció realmente la existencia de un modelo alternativo de Red.

Existían Empresas que habían construido un negocio abogando por el modelo igualitario. Productos como *10Net*, *TOPS* y *LANtastic* construyeron una base de mercado sólida y tuvieron muchos clientes leales y entusiastas. Pero era un camino duro.

Por un lado, Apple regalando un sistema de Red con cada Macintosh y, por otro lado, pesos pesados de la industria como Novell, IBM y Microsoft abogando por un enfoque Cliente-Servidor. Las Empresas que estaban en el negocio igualitario vieron que sus productos sólo parecían adecuados para Redes pequeñas ó para pequeños negocios que no empleaban a profesionales de la Arquitectura de Sistemas.

Aunque este posicionamiento desmentía las capacidades de una Red Igualitaria, fue en este tipo de entorno donde las Compañías líderes de producto igualitario encontraron sus mejores ventas y en sus consumidores más entusiastas.

Las presiones de la competencia han pasado factura a las Empresas fabricantes de Red igualitaria y hoy solamente LANtastic de Artisoft tiene una cuota de mercado significativa.

Otros productos pioneros, como 10Net, han cambiado de dueño varias veces y, aunque todavía existen otros productos de Red Iguaitaria, tienen unas bases instaladas bastante pequeñas y el futuro de los distintos suministradores es incierto; ya que a falta de éxito hasta ahora, se debe más a cuestiones de mercado que a cualquier deficiencia en las capacidades de la tecnología subyacente.

Hasta finales de 1991, Novell, IBM y Microsoft continuaron ensalzando las ventajas de la Red Cliente-Servidor, e ignoraron ó desecharon las soluciones igualitarias. Esta situación de mercado era artificial, creada más por dólares invertidos en campañas que por tecnología, pero tenía sentido en términos de negocios:

1.- Los Programas y Paquetes Servidor, para una utilización en un número más limitado de máquinas permitía que el suministrador cargase un precio más alto.

2.- Los Programas y Paquetes de Aplicación basado en el Servidor también podía tener un precio más alto.

3.- El comprador era habitualmente un profesional DP, familiarizado con el Modelo Cliente-Servidor que habían establecido los fabricantes de Red de Micro-Ordenadores y de grandes Ordenadores.

4.- Las Herramientas de Administración de Red eran a menudo bastante pobres, incluso sobre un Servidor. Una Red igualitaria podía salvar el problema poniendo herramientas pobres en manos de un usuario no complejo.

5.- La Tecnología que se asociaba con garantizar la seguridad de una Red Igualitaria era aún más un tema de investigación que un producto listo para vender. En contraste, las Redes Cliente-Servidor proporcionaban una mayor confianza.

Quizás irónicamente, la solución de Red más famosa basada en *UNIX* también había adoptado un modelo igualitario, pero los Ordenadores compatibles IBM y los grandes Ordenadores continuaban defendiendo la Red Cliente-Servidor.

La situación empezó a cambiar cuando Novell introdujo su producto igualitario; *NetWare Lite*, a final de 1991. Situando como un competidor directo de la cada vez más popular Red *LANtastic* de Artisoft, *NetWare Lite* experimentó un éxito poco espectacular.

NetWare Lite no era un producto muy bueno. Novell había intentado asegurarse de que no impactaría sobre el éxito continuo del propio *NetWare* y como resultado había introducido un producto que no era competitivo en su propia esfera. Sin embargo, la introducción del *NetWare Lite* puso por primera vez el concepto igualitario en las pantallas de radar de mucha gente.

En 1992, la postura de Microsoft sobre Redes Igualitarias también comenzó a cambiar, mientras la Compañía empezó la campaña comercial para su siguiente producto de Sistema Operativo principal: *Windows NT*.

Después de años de promoción y lanzamientos sucesivos de productos; *Windows* de Microsoft se había convertido en un éxito desvocado; *OS/2* aún se vendía en forma pobre y Microsoft había reformado sus planes para promocionar una familia de productos de Sistema Operativo *Windows*.

Al principio, Microsoft puso poco énfasis en las capacidades de Red de *Windows NT*, (hay que recordar que Microsoft *LAN Manager* sobre OS/2 era la solución en aquel momento.) Pero al hacerse disponible más información sobre el producto, la gente empezó a darse cuenta de que *Windows NT* incorporaba facilidades de Red Igualitaria dentro del Sistema Operativo básico.

Junto con las noticias sobre la Red de *Windows NT*, empezó a aparecer información sobre una nueva versión llamada *Windows para Trabajo en Grupo*. Lanzado por primera vez en Octubre de 1992. Esta versión resultó ser un producto completo de Red Igualitaria.

Durante la mayor parte de 1993 se consideró esta versión el resultado de un producto completo de Red Igualitaria.

Durante la mayor parte de 1993 se consideró a *Windows para Trabajo en Grupo* como un producto no demasiado satisfactorio; con sus críticos quejándose de las bajas ventas y las características deslucidas, la crítica de "bajas ventas" era injusta; *Windows para Trabajo en Grupo* alcanzó más de un millón de unidades durante el primer año ; y en el otoño de 1993, Microsoft lanzó la Versión 3.11 de *Windows para Trabajo en Grupo* (un producto que incluía el estreno de un número de características importantes de *Windows 95*, como el sistema de archivos FAT de modo protegido).

Claramente, Microsoft no pensaba que no merecía la pena una inversión mayor en la Red Igualitaria. En el Verano de 1993; Microsoft había entregado la primera Versión de *Windows NT*, con capacidades igualitarias incorporadas y por supuesto, *Windows NT Advanced Server*, un producto que se asemejaba a la Arquitectura Cliente-Servidor de versiones anteriores de Microsoft *LAN Manager*.

Aquí es donde realmente comenzó el cambio histórico. Aunque le ha llevado un poco de tiempo a Microsoft unirse a los defensores de las Redes Igualitarias, parece que el modelo igualitario es el rumbo elegido para los productos propios de la Compañía de un futuro previsible (un rumbo reforzado por el lanzamiento de *Windows 95*).

El paso de Microsoft de confiar en las Redes Igualitarias no es único y destacable. Desarrollos recientes en Tecnología de Sistemas Distribuidos han empezado a encontrar su camino en productos disponibles comercialmente, con capacidades de: Llamada de Procedimientos Remotos y Características de Gestión de Objetos Distribuida.

Pasando del reino de la investigación sobre la Ciencia de los Ordenadores a los Sistemas de Producción. Los Sistemas Distribuidos tienden a confiar en la disponibilidad de una Arquitectura de Red Igualitaria subyacente y, a pesar de lo que Novell pueda decir; las Redes Cliente-Servidor parecen destinadas a convertirse en un plazo próximo, es no mucho más que un asunto de configuración de Red.

Las mejoras importantes en las conexiones de Red en *Windows* también permiten que Microsoft arrebate a Novell una parte del mercado de Sistemas de Escritorio. Seguramente, se seguirán comprando Servidores Novell; pero las capacidades de *Windows 95*, hacen que Microsoft se convierta en su proveedor más probable de Sistemas Operativos de Escritorio.

V.3.- *Objetivos de la Conexión en Red.*

Microsoft resalta el soporte para múltiples conexiones de Red sobre los demás objetivos para la conexión de Redes en *Windows 95*. Oirá el término "Cliente Universal" utilizado para caracterizar este objetivo particular. Esto es lo que realmente significa el término:

1.- Un conjunto de interfases con una Arquitectura que permite que un suministrador de Red incorpore soporte de Cliente de Red propietaria en *Windows 95*.

2.- Soporte de el Sistema para el funcionamiento simultáneo de un único Sistema *Windows 95* sobre varias Redes.

3.- Una interfase de usuario común para exploración de Redes, conexión de recursos e impresión (independientemente del tipo de Red física subyacente).

4.- Soporte para operaciones de Red dentro de la interfase de órdenes de el Sistema. La Red ya no es un componente "añadido"; es una parte fundamental de el Sistema.

Reconociendo la postura atrincherada tanto de la Red Novell *NetWare* como la de *TCP/IP* dominada por *Unix*, Microsoft ha desarrollado soporte de Cliente para ambas en *Windows 95*.

Microsoft desearía que sus propias soluciones de Red llegasen a ser tan populares como las de Novell, por lo que *Windows 95* debe ser un buen miembro de la familia y contemplar conexiones con los Sistemas *Windows NT*, así como para las Redes existentes de *Windows para Trabajo en Grupo*.

La incorporación de un Servidor Igualitario con buenas capacidades de compartición de Archivos e Impresoras, permite que *Windows 95* actúe como un producto de Red autocontenido con posibilidades y capaz.

Microsoft eligió desarrollar su propio cliente *NetWare* para *Windows 95*. Esta decisión fue en gran parte una respuesta al pobre registro de seguimiento de Novell cuando tenía que proporcionar un arreglo de Paquetes y Programas oportuno, de alto rendimiento para los Sistemas Operativos de Microsoft.

Las primeras pruebas de Cliente *NetWare* de Microsoft (de las que se informó en Mayo de 1994), mostraban algunos resultados impresionantes; con un gran rendimiento dos ó tres veces superior a la solución de Novell para *Windows 3.11*.

La otra meta principal para las Redes de *Windows 95* era el desarrollo de los nuevos Programas y Paquetes de Modo Protegido de 32 bits para todos los componentes de la Red.

Una Red es una ganadora neta cuando escapa de las limitaciones del Modo Real, con las ventajas correspondientes a las obtenidas por la introducción de un Sistema de Archivos de Modo Protegido de 32 bits.

Mejora el rendimiento general, los grandes componentes de Programas y Paquetes, como el de Transporte de Red, desaparecen de la memoria baja y la utilización de la Arquitectura "multihebra" de *Windows 95* dá una respuesta y rendimiento de Red mejorados.

Naturalmente, el equipo de Redes tenía que atenerse a las "Leyes de Compatibilidad" y *Windows 95* aún permite la utilización de controladores de Red más antiguos de *MS-DOS* y de *Windows 3.1*.

V.4.- *Arquitectura de los Paquetes y Programas de Red.*

Del mismo modo que la nueva Arquitectura del Sistema de Archivos, el soporte de Red en *Windows 95* depende de un diseño por capas que separa la funcionalidad de varios módulos diferentes.

Los primeros enfoques formalizados para el diseño de Paquetes y Programas de Red estaban entre las primeras pruebas de esta técnica y los que proponen Arquitecturas de Red existentes, como el Modelo OSI que tienden a ser un tanto doctrinarios sobre el enfoque por capas. Sin embargo, como en la mayoría de los aspectos del diseño de *Windows*, rendimiento de implantación y requisitos de memoria son características capitales.

Aunque los diseñadores de la Red de *Windows 95* adoptaron un enfoque por capas, consideraciones prácticas dictaron una pocas impurezas del diseño. La Fig. V.1 muestra la configuración completa de los Programas y Paquetes de Red en un *Sistema Windows 95* (típico) que proporciona acceso a dos Redes a través de un sólo adaptador de Red.

Muchos de los nombres de los componentes de la Red de la Fig. V.1 probablemente sean familiares. Se verá cada uno de ellos al analizar la Arquitectura. La Red de *Windows 95* es uno de los mejores ejemplos de utilización de la "Arquitectura de Servicios Abiertos de Windows" (WOSA) de Microsoft y comprender el subsistema de Redes es más fácil si se empieza por entender WOSA.

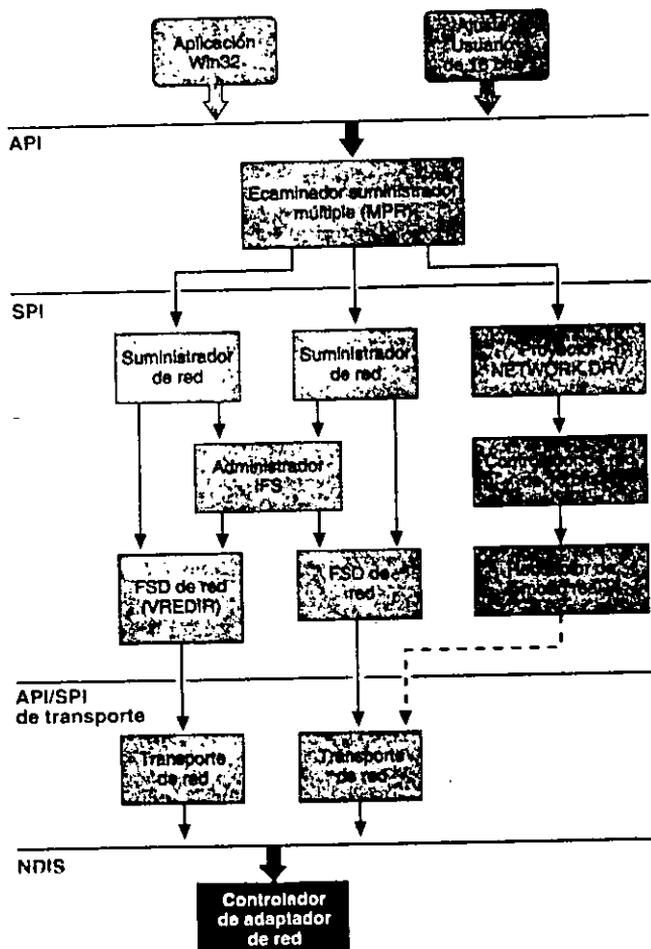


Fig. V.1.- Componentes de Programas y Paquetes de Red de Windows 95.

V.5.- WOSA.

Microsoft propuso el aparato nombre WOSA como un paraguas para un conjunto de componentes de Programas y Paquetes que, aunque generados en proyectos diferentes, mostraban muchas características similares. Gran parte del ímpetu del diseño de WOSA venía de la necesidad que tenían las aplicaciones de interactuar con Redes diferentes, aunque WOSA también se puede aplicar a entornos que no son de Red.

Básicamente, WOSA encuadra una serie de interfases diseñadas para permitir qué componentes de Paquetes y Programas múltiples con funcionalidad similar coexistían en el Sistema Operativo. La interacción de el Usuario con una aplicación finalmente resulta en la utilización que hace la aplicación de las API definidas del sistema para manipular datos.

WOSA introduce la interfase suministradora de servicios ó SPI, que permite que el Sistema Operativo llame a los componentes del sistema (llamados suministradores de servicios) para completar el procesamiento de los datos.

Mientras que la API es independiente de la Arquitectura de Servicios Subyacente; la SPI permanece independiente de la Arquitectura, pero es normalmente dependiente de el Servicio, y el componente suministrador de el Servicio está íntimamente conectado a su entorno objetivo. En lo que respecta a la aplicación ó a el Usuario, un suministrador de servicios es simplemente parte de el Sistema Operativo.

La Fig. V.2 ilustra los componentes comunes que se encontrarán cada vez que se utilice WOSA como Modelo de Sistema. La configuración estándar incluye el nivel API, el módulo de encaminamiento, el nivel SPI y los suministradores de servicios subyacentes.

Para llevar a cabo su trabajo, un suministrador de servicios puede llamar a cualquier función de el Sistema Operativo ó utilizará otros suministradores de servicios de nivel inferior (otra vez por medio de una SPI definida).

Un buen ejemplo de la utilización de WOSA es en una aplicación de Correo Electrónico. La mayoría de los usuarios de Correo Electrónico actuales, todavía tienen que aprender al menos un par de editores de mensajes diferentes, distintas combinaciones de direccionamiento de correo e idiosincrasias del sistema de correo subyacente.

La situación deseable sería preparar los mensajes utilizando una sola aplicación y que la Arquitectura subyacente decifrase como entregar el mensaje (independientemente de si es a alguien de la Oficina, a un suscriptor de Compuservicio ó a un usuario de Internet).

Hay aplicaciones que intentan hacer esto pero desde el punto de vista del desarrollador de la aplicación, es una visión desalentadora tener que escribir una sola aplicación que sepa todo sobre todo el Correo Electrónico.

Si escribiese el mejor editor de mensajes de el Mundo, le gustaría poder entregar un mensaje completo al mejor programa de correo Internet del mundo ó al mejor programa de entrega de correo Compuservicio del mundo, etcétera.

Bajando en el Sistema; los mismos programas de entrega de correo deberían tener la opción de utilizar uno de los muchos transportes de Red diferentes para completar la transmisión física de los datos (y en escribir transportes de Red no es en lo que quiere gastar recursos un suministrador de aplicaciones de Correo Electrónico).

WOSA es la base para proporcionar esta separación funcional dentro de *Windows*. En una ampliación del ejemplo que se ha considerado, un editor de mensajes y de correo utilizaría la API de *Windows*. Un suministrador de servicios de Correo Electrónico implantaría la SPI apropiada (en este caso, la MAPI de Microsoft) y el mismo *Windows* enlazaría los componentes usando el módulo de encaminamiento.

Existiría una disposición parecida para otros servicios. Ya existen varios ejemplos del modelo WOSA: La interfase TAPI para fabricantes de equipo de telefonía, la interfase WinSock que estandariza la interfase TCP/IP de Red para *Windows*, ODBC para acceso a bases de datos y otros.

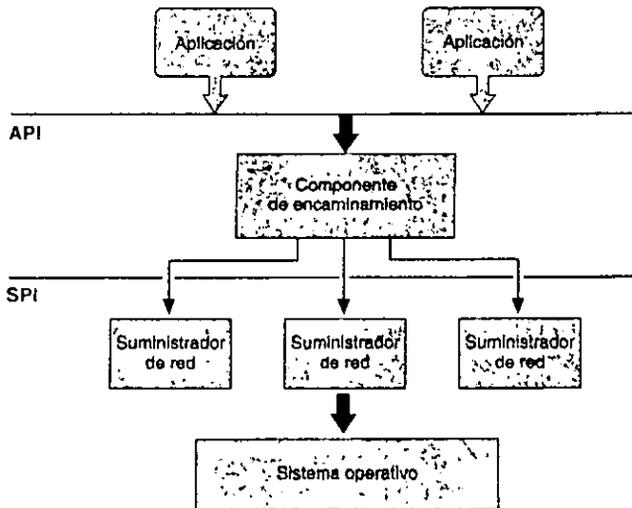


Fig. V.2.- Componentes de una Configuración WOSA Estándar.

V.5.1.- Capas de Red.

Volviendo a la Fig. V.1, se puede ver la influencia que tiene WOSA sobre el subsistema de *Red de Windows 95*. El soporte de Red en *Windows 3.1* estaba restringido a una Red individual. *Windows para Trabajo en Grupo* amplió esto para proporcionar soporte a su Red Igualitaria nativa, además de a otra Red.

Windows 95 utiliza las técnicas de diseño de WOSA para incluir soporte para el establecimiento de tantas conexiones de Red concurrentes como se quieran (un límite de implementación arbitraria de 10 Redes se utilizó en las primeras ediciones de *Windows 95*; se tendrá que esperar y ver si 10 se convierte en infinito).

El Encaminador Suministrador Múltiple (MPR) que aparece en la Fig. V.1 es el componente encaminador de la conexión en *Red de Windows 95*. Tanto los módulos Suministrador de Red como Transporte de Red, se atienen a las reglas de la SPI, y en el nivel más bajo, la popular interfase NDIS (Especificación de Interfase de Controlador de Red) proporciona soporte ampliado para acceso a dispositivos compartidos y abstracción de la Arquitectura de Red.

Este es un resumen de las funciones de cada una de las componentes que aparecen en la Fig. V.1:

1.- API.- La capa API es la API estándar *Win32*. Aparte de las operaciones basadas en archivos, como la apertura de archivo que se produce para direccionar sistemas de archivos remotos; la API de *Win32* proporciona API orientadas a Red específicas.

Estas funciones permiten operaciones como interrogación a recursos remotos y gestión de una impresora remota. La función API `WinerGetUser`, por ejemplo, permite que una aplicación determine el nombre de un usuario asociado a una conexión de Red en particular. Todas las API de Red *Win32* tienen el prefijo *WNet*.

2.- Encaminador Suministrador Múltiple (MPR).- El MPR es el componente encaminador para las operaciones de Red en *Windows 95*. El MPR también implanta operaciones de Red comunes a todos los tipos de Redes. El MPR gestiona todas las API de Red *Win32*, algunas de las cuales se pueden encaminar al módulo suministrador de Red apropiado. El MPR y los módulos suministradores de Red son DLL de modo protegido de 32 bits.

3.- Suministrador de Red (NP).- El NP implementa la interfase suministradora de servicios de Red definida, incluyendo operaciones como establecer y eliminar conexiones de Red y devolviendo información del estado de la Red. Solamente el MPR llama al suministrador de Red; una aplicación nunca llama directamente a un NP.

4.- Administrador IFS.- Éste desarrolla su papel normal de dirigir peticiones del sistema de archivos al controlador del sistema de archivos (FSD) apropiado. El MPR no ve las llamadas de la aplicación basadas en el nombre de encaminamiento ó basadas en el manejador; es asunto del administrador IFS dirigir dichas llamadas al FSD de Red. Los suministradores de Red pueden llamar al administrador IFS directamente para realizar operaciones de archivo.

5.- Controlador de Sistemas de Archivos de Red.- Cada FSD de Red es responsable de implantar la semántica de un sistema de archivos remoto en particular. El Administrador IFS puede llamar al FSD con peticiones del mismo tipo que las de los sistemas de archivos locales (por ejemplo, abrir archivo ó leer archivo) ó el NP puede llamar al FSD de Red directamente.

Obviamente, un suministrador de Red tiene que desarrollar el NP y el FSD de Red a la vez, dado que cada uno entiende algo de la semántica del sistema de archivos subyacente, por lo que estos módulos no son intercambiables con otros al mismo nivel. Cada FSD de Red en un VxD de modo protegido de 32 bits (esto solamente garantiza un avance sustancial al rendimiento de la Red en Windows 95).

6.- Transporte de Red.- El VxD de transporte de Red implanta el Protocolo de Transporte de Red específico para el dispositivo. Windows 95 permite la utilización simultánea de transportes múltiples.

El FSD de Red hace la llamada por encima del transporte para la entrega y recogida de los datos de Red. Dadas las posibles configuraciones de Red de los sistemas Windows 95; cada FSD de Red utilizar probablemente, un transporte particular. Sin embargo, la separación de funciones significa que es perfectamente viable que más de un FSD utilice el mismo transporte.

NetBEUI de Microsoft e *IPX/SPX* de Novell son ejemplos de transportes de Red en espera de ser entregados con *Windows 95*.

7.- NDIS.- La Especificación de Interfase de Controlador de Red es una especificación de Programas y Paquetes independiente del vendedor que define la interacción entre cualquier transporte de Red y el controlador de dispositivo subyacente.

NDIS se desarrolló originalmente para permitir que varios transportes utilizaran el mismo adaptador de Red Físico y su controlador de dispositivo asociado.

NDIS se ha revisado con el tiempo y la *Red de Windows 95* admite la Versión 3.0 de NDIS, aunque *Windows 95* también prevee utilizar controladores que se ajusten al Modelo ODI (Interfase de Enlace de Datos Abierto de Novell) ó a versiones anteriores de NDIS.

Tanto *Windows NT* como *Windows 95* incluyen soporte para la interfase NDIS 3.0, lo que significa que los desarrolladores de controladores de dispositivos de Red sólo necesitan seguir las reglas apropiadas para producir un controlador único que funcione en ambos Sistemas Operativos.

8.- Controlador del Adaptador de Red.- El VxD controlador del adaptador de Red controla la Arquitectura Física de Red. La interfase NDIS permite que el controlador no tenga que involucrarse con la mayoría de los asuntos del Protocolo de Red (el controlador simplemente funciona de acuerdo con los transportes de Red para enviar y recibir transportes de datos).

Los controladores diseñados para los productos de Red de Microsoft se llaman controladores del "control de acceso al medio", ó simplemente MAC. El controlador tiene que incorporar soporte para el subsistema "Conectar" y listo para participar completamente en el entorno *Windows 95* (el controlador de adaptador de Red admite el estándar "Conectar" y listo de acuerdo con el VxD NDIS.386, que es un componente estándar de *Windows 95*).

V.5.2.- Operaciones de Red.

Antes de profundizar en los detalles de algunos componentes de los Paquetes y Programas de *Red de Windows 95*, se analizarán un poco las operaciones de Red básicas que soporta *Windows 95* y algo de la terminología que se utiliza en las *Redes de Windows 95*.

La acción de la Fig. V.3 muestra una típica acción de Red (utilizando la interfase de órdenes para transportarse por la Red en busca de algo). Este recorrido por la Red se denomina "exploración" y los objetos de la atención de el Usuario son distintos tipos de "recursos" de Red.

Estos son los términos que se analizarán al tratar con este tipo de acción de Usuario ó en descripciones de Programas y Paquetes que implantan acciones de este tipo:

1.- Recurso.- Es un objeto de la Red que está disponible para un acceso compartido (normalmente una impresora, una colección de archivos agrupados en un directorio de disco ó un dispositivo de comunicaciones, como un fax ó un módem).

2.- Explorar.- Es vagar por la Red en busca de recursos. La manifestación de la exploración es la interfase de órdenes de *Windows 95* es una serie de ventanas que se abren para mostrar niveles sucesivos de recursos de Red.

3.- Enumerar.- Es listar ó enumerar un conjunto de objetos relacionados. Por ejemplo, se puede enviar una orden a un Servidor pidiéndole que enumere todos los recursos. La interfase de órdenes local mostrar entonces esta lista a el Usuario durante una operación de exploración.

4.- Conexión.- Es un enlace lógico entre un nombre local como COM1: y un recurso de Red. El establecimiento y mantenimiento de las conexiones de Red es una función principal de las capas más alta del sub-sistema de red.

5.- Dominio.- En la Arquitectura de Redes de Microsoft es una colección de Servidores y Recursos. Una agrupación lógica así admite una gestión más fácil, dado que los privilegios de acceso de el Usuario al dominio definen el acceso de el Usuario a cada Servidor. El entorno de Red, un concepto de agrupación más amigable se introdujo en *Windows 95* a principios de 1994. Mientras que en un dominio tiene una especificación formal, el entorno es simplemente el conjunto de recursos que se decide incluir ahí.

6.- Contenedor.- Es un objeto que contiene otros objetos. Por ejemplo, un Dominio actúa como un contenedor de servidores de Red. La utilización de objetos contenedores cuando se explora una Red grande es más fácil para el Usuario que probablemente ver al principio una pequeña lista de objetos contenedores, en lugar de una lista larga de servidores individuales.

7.- Punto compartido.- Es un recurso de disco al que se puede conectar un usuario remoto. Todos los directorios y archivos del sub-árbol de un punto compartido pasan a ser parte del recurso de Red conectado.

La conexión es particularmente significativa en la *Red de Windows 95*. Una conexión de Red es básicamente, la capacidad para hacer referencias al dispositivo local LPT1, que se reemplaza con operaciones sobre una impresora de red\\Servidor1\\LaserJetIII ó un archivo de red\\Servidor2\\cartas\\carta.doc que hace las veces del archivo aparentemente local H:CARTA.DOC.

Windows 95 formaliza la noción de conexión persistente, una conexión que tiene un período de vida superior a una sesión concreta ó a un día de trabajo. Se verán conexiones persistentes en uso cada vez que se inicie una sesión con la Red. La interfase de órdenes recuerda las conexiones que había la última vez que se conectó y las reestablece.

Si se utilizan las mismas impresoras de Red y el mismo buzón de correos cada día, como hace la mayoría de la gente, no es necesario reestablecer explícitamente las conexiones cada día.

Las Redes en *Windows* permiten que una aplicación identifique una conexión a un recurso de Red como una conexión persistente; a partir de ahí la interfase de órdenes se encargar de restaurar la conexión (ni la aplicación, ni el suministrador de Red necesitan preocuparse más por instalar la conexión para cada nueva sesión).

V.6.- El Encaminador Suministrador Múltiple.

Windows 95 proporciona el encaminador suministrador múltiple como una DLL estándar. Las funciones dentro del MPR alivian a cada suministrador de Red, de la necesidad de incluir una gran cantidad de código común.

Igualmente importante, el hecho de que cada NP depende del mismo código en el MPR significa que habrá un trato consistente de muchos asuntos de la Red. Por ejemplo, el MPR reconoce el hecho de que los nombres LPT1 y LPT1: Se refieren al mismo dispositivo local.

Dejando dichos detalles a cada NP, casi con seguridad habría algún conjunto de pequeñas diferencias que podrían confundir a el Usuario.

Una aplicación (incluyendo la interfase de órdenes de el Sistema), es la causa principal de la mayoría de las llamadas de servicio MPR. La DLL MPR resuelve todas las API de Red definidas para la interfase *Win32*.

Microsoft se refiere a este subconjunto de API de *Win32* como funciones "*WinNet*" ó "*WNet*", y cada API del subconjunto utiliza *WNet* como prefijo en el nombre. Para evitar cualquier confusión, las funciones que proporciona cada suministrador de Red utiliza NP como prefijo en el nombre. Las llamadas de la aplicación a las funciones *WinNet* pueden hacer que MPR llame a los servicios de NP, pero las aplicaciones nunca llaman directamente a los suministradores de Red.

Las funciones API *WNet* de 32 bits son otro ejemplo del esfuerzo que ha puesto el equipo de *Windows 95* para aprovechar el cambio de interfaces de 32 bits para mejorar el diseño de la API. Aparte de las mejoras en el sub-sistema de Red apropiado, las mejoras en el Sistema Operativo de base de *Windows 95* mejoran mucho las capacidades de *Red de Windows*. Los cambios en la API reflejan estas mejoras en *Windows 95*:

1.- La Tecnología "Conectar y Listo" es una gran ayuda para reducir la complejidad de instalación de una Red. La edición original de *Windows para Trabajo en Grupo* realmente fue pionera de algunos aspectos de las capacidades de configuración y reconocimiento de la Arquitectura, incorporadas ahora en el sub-sistema "Conectar y Listo".

2.- El soporte en el sistema base para nombres de archivos largos era previamente parte del sub-sistema de Red, para permitir la interoperabilidad con los Servidores *Windows NT* y *LAN Manager* en *OS/2*, los cuales admiten nombres largos de archivos en determinados tipos de sistemas de archivos.

3.- El soporte de Red concurrente múltiple obvia la necesidad de utilizar algunas API.

4.- Las interfaces comunes con *Windows NT* reducen la carga de trabajo tanto del desarrollador de aplicaciones como del desarrollador de dispositivos cuando tratan de desarrollar para ambos Sistemas Operativos.

Una serie de API de *Windows 3.1* aunque admitidas aún por compatibilidad con las aplicaciones de 16 bits, han desaparecido del conjunto de API *Win32* y Microsoft las ha declarado como "obsoletas". Por ejemplo, todas las API con prefijo LFN que tratan explícitamente con nombres de archivos largos son "obsoletas".

La reducción del número de API de Red explícitas, beneficio obviamente al desarrollador de aplicaciones ; que ahora tiene menos que aprender cuando incorpora capacidades de Red. Sin embargo, la reducción de la API no tiene porqué significar una menor funcionalidad, dado que las mejoras en el Sistema Operativo base también enlazan las capacidades de Red de las aplicaciones medias.

Por ejemplo, la utilización de nombres de camino UNC que se refieren a localizaciones de Red, como \\Servidor\Recurso\Documento, es una práctica que se recomienda ahora para todas las aplicaciones.

El sistema de archivos admite este convenio de identificación correctamente [a través de la función API "Create File"()], y la utilización de nombres de caminos completos de Red ahora es simplemente una buena práctica de programación en lugar de un convenio limitado a aplicaciones relativas a Redes.

La nueva Arquitectura de el Sistema de archivos hace que se produzca una llamada API que necesita que los servicios de Red se encaminen al componente de Red apropiado. La aplicación no necesita preocuparse de llamar a una API específica de Red.

V.6.1.- API de Red de 32 Bits.

Antes de ver los servicios que debe proporcionar un suministrador de Red, se verán las API que son específicas para un entorno de Red. Las API de Red de *Win32* se integran en dos conjuntos principales: El conjunto de funciones que trata con las conexiones de Red y un conjunto de servicios variados que contempla otras características de Red. Aparte de la llamada de las aplicaciones de estas API para aprovechar el código común implantado en el MPR.

V.6.1.1.- Recursos de Red.

Algunas de las API de *WNet* utilizan una estructura de datos identificada como NET-RESOURCE. Este objeto es central para la interacción de la aplicación con el sistema subyacente y describe el tipo de recurso, además de enlazar el recurso con el suministrador de Red subyacente que lo mantiene.

La Figura V.4 muestra la estructura de datos de NET-RESOURCE. Puede que llamadas a API específicas no utilicen todos los campos de las estructuras y en algunos casos se admiten valores como sin importancia, ó todo para un campo.

```
typedef struct _NETRESOURCE {
    DWORD dwScope;
    DWORD dwType;
    DWORD dwDisplayType;
    DWORD dwUsage;
    LPTSTR lpLocalName;
    LPTSTR lpRemoteName;
    LPTSTR lpComment;
    LPTSTR lpProvider;
} NETRESOURCE;
```

Figura V.4.- La Estructura de Datos NET-RESOURCE.

Cuando se examinan los propósitos de los campos en la estructura de datos NET-RESOURCE, se puede empezar a ver la relación entre la aplicación (particularmente la interfase de órdenes) y el sistema de Red subyacente:

- El campo "*dwScope*" cuando se utiliza en una función de enumeración, especifica el alcance de la enumeración. El alcance pueden ser todos los recursos de la Red, recursos conectados actualmente ó conexiones persistentes.

- El campo "*dwType*" identifica el recurso como un dominio de Red, un Servidor de Red ó un punto compartido para propósitos de visualización gráfica del recurso de Red.

- El campo "*dwUsage*" denota el recurso como uno al que se puede conectar directamente ó como un recurso contenedor.

- El campo "*lpLocalName*" apunta a una cadena que nombra un dispositivo local.

- El campo "*lpRemoteName*" apunta a una cadena que nombra el recurso de Red.

- El campo "*lpComment*" apunta a una cadena que contiene un comentario que proporciona el suministrador de Red asociado.

- El campo "*lpProvider*" apunta a una cadena que contiene el nombre del suministrador de Red asociado con el recurso. (Un valor NULL indica que el nombre del suministrador es desconocido).

V.6.1.2.- API de Conexión.

Las API de conexión permiten que las aplicaciones establezcan y liberen el acceso a los recursos de Red explícitos. Las API de conexión aparecieron en las primeras versiones de *Redes de Windows*, pero la última forma de estas API modifica ligeramente el formato de los parámetros de llamada y, aunque aún se admitan las API más antiguas como *WNet Add Connection()*, se recomienda la utilización del formato más reciente [en este caso, *WNet Add Connection2()*]. Este es un resumen de las API de conexión:

Nombre de la API	Función
<i>WNet Add Connection()</i>	Conectarse a un recurso de Red utilizando un nombre de dispositivo local. Se reemplazó por <i>WNet Add Connection2()</i> .
<i>WNet Add Connection2()</i>	Conectarse a la Red utilizando un nombre de dispositivo local.
<i>WNet Cancel Connection()</i>	Liberar una conexión de Red existente. Se reemplazó por <i>WNet Cancel Connection2()</i> .
<i>WNet Cancel Connection2()</i>	Liberar una conexión de Red existente.
<i>WNet Get Connection()</i>	Recuperar el nombre de recurso de Red asociado con un nombre de dispositivo local.

WNet Notify Register()

Registrar una función de notificación de conexión.

WNet Connection Dialog()

Iniciar un cuadro de diálogo de conexión de Red.

WNet Disconnect Dialog()

Iniciar un cuadro de diálogo de desconexión de Red.

Las API de conexión generalmente tratan con estructuras NET-RESOURCE (pasando una estructura con los campos necesarios para completar la operación formulada. Una aplicación puede llamar a las funciones WNet Connection Dialog() y WNet Disconnect Dialog() directamente para permitir que el usuario establezca ó libere una conexión de Red. Estas dos funciones son las mismas que utiliza la interfase de órdenes para la exploración de la Red.

Se llama a los servicios de un suministrador de Red para ayudar a completar la operación de conexión ó desconexión, pero el NP no necesita estar implicado directamente en los detalles de exploración de la Red, selección de recursos y conexiones persistentes.

Sin embargo; la API WNet Notify Register() permite que el NP observe las conexiones de Red si así lo desea. Utilizando esta API, un NP puede registrar una rellamada que ocurra antes y después de cada operación de conexión y desconexión de recurso de Red iniciada por MPR.

Dentro de la rellamada, un NP puede afectar a la operación en marcha. Por ejemplo, si falla una operación de conexión, el NP puede utilizar la rellamada de notificación para dar instrucciones al MPR para que haga un nuevo intento de conexión.

V.6.1.3.- API de Enumeración.

Las tres API de enumeración [WNet Open Enum(), WNet Enum Resource(), y WNet Close Enum()]; permite que quien hace la llamada examine los detalles de los recursos de Red disponibles.

Estas API se utilizan de manera muy parecida como se utilizaría la secuencia Find First / Find Next de MS-DOS para buscar un archivo en un disco. La API WNet Open Enum() permite que quien hace la llamada describa el conjunto destino de recursos de Red y llamadas sucesivas a la API WNet Enum Resource(), devolverán las estructuras NET-RESOURCE rellenas con los detalles de los recursos de Red disponibles acordes.

El MPR implicará a los NP para completar el proceso de enumeración, pero las API de Win32 encubren los detalles de las funciones de enumeración de un NP en particular. El Usuario ve el resultado de una enumeración de Red como una serie de ventanas abiertas que muestran los niveles sucesivos de la enumeración, como en la Figura V.3.

V.6.1.4.- API de Información de Error.

Las API WNet Set Last Error() y WNet Get Last Error() son equivalentes a las funciones Set Last Error() y Get Last Error() de Win32 que normalmente utilizan las DLL. Estas funciones permiten que el que llama, indique un código de error específico que se devolverá a otro que llame para recuperar un código de error ampliado. Las versiones de Red de las funciones se proporcionan para que las utilice un suministrador de Red solamente, y no como interfase de aplicación general.

V.6.1.5.- API de Denominación de Dispositivos Locales.

Las API de denominación de dispositivos locales ayudan a que un NP gestione de manera apropiada los nombres de los dispositivos. De nuevo estas API están destinadas a que las utilicen solamente los NP, y no son de uso para las aplicaciones generales.

Las API WNet Device Get Number() aceptará una cadena de nombre de dispositivo y devolverá un número de dispositivo local. (El MPR lleva acabo todas las correspondencias y validaciones necesarias durante la llamada). La función WNet Device Get String() invierte el procedimiento, devolviendo un nombre para un número de dispositivo dado. La función WNet Get Free Device() simplemente devuelve un número de dispositivo local que no se utilice actualmente.

V.6.1.6.- API UNC.

Las API UNC están diseñadas para proporcionar un servicio a los suministradores de Red que permita un trato consistente de los nombres de caminos UNC. Por ejemplo, los convenios de identificación de *MS-DOS* emplean el caracter \ como separador de componentes del nombre del camino, mientras el Sistema *UNIX* utiliza el caracter / .

Sin embargo, el soporte de identificación UNC está disponible para ambos entornos. La función API WNet UNCV Validate() comprueba un nombre de camino completo y la función API WNet UNC Get Item() devuelve componentes sucesivos del nombre a quien hace la llamada.

V.6.1.7.- API de Contraseñas Ocultas.

La Red de Windows 95 implanta un esquema de ocultamiento de contraseñas locales que cifra las contraseñas y las almacena localmente. El administrador puede inhabilitar este esquema (para una mayor seguridad), y un NP puede impedir que sus contraseñas estén guardadas en un almacenamiento persistente. *WNet Cach, Password()* es la función de API que proporciona acceso a los servicios de contraseñas.

V.6.1.8.- API de Diálogos de Identificación.

Las API WNet Authentication Dialog() proporciona un servicio que permite que un NP solicite información de identificación a el Usuario (en particular un nombre de usuario ó una contraseña). De nuevo, lo que se intenta es disponer de una interfase de acceso de Red consistente para el Usuario, independiente del tipo de Red subyacente.

V.6.2.- Interacción con el Suministrador de Red.

El MPR es responsable de cargar cada NP por turnos. Las configuraciones en el archivo SYSTEM.INI de *Windows* determinan la configuración de Red total para una máquina en particular.

La Figura V.5 muestra una sección de un archivo SYSTEM.INI que describe una configuración de Red triple (*Windows para Trabajo en Grupo, Net Ware* y el revolucionario producto *New Net*). El orden de carga e inicialización de suministradores de Red será el orden en que estén especificados en el archivo SYSTEM.INI.

Cada NP puede almacenar información de inicialización adicional dentro de su sección privada de archivo SYSTEM.INI, pero se requieren los valores para los campos NPID, NP Name, NP Description y NP Provider. Microsoft ha reservado todas las cadenas con el prefijo NP para su propio uso. La API WNet Get Section Name() permite que un NP encuentre su sección privada dentro del archivo SYSTEM.INI.

El campo NPProvider identifica al DLL que implanta la interfase suministradora de Red. El campo NPID identifica el tipo de Red. La Figura V.6 muestra una lista parcial de los productos de Red identificados por soporte (lo cual dice algo sobre la seriedad en la intención de Microsoft de permitir que el *Sistema Windows 95* se conecte a prácticamente cualquier cosa que se pueda poner al otro extremo del hilo).

Aunque no basta con añadir el nombre de un controlador de Red existente a la lista de SYSTEM.INI para que se obtenga soporte por arte de magia; la DLL, que proporciona la interfase de Red debe ser un suministrador de Red completamente compatible con *Windows 95*; la producción de los Programas y Paquetes que permita esto depende de los distintos suministradores.

```
[BOOT]
Networks=WFWG, NetWare, NewNet
[WFWG]
NPID=0x0002
NPName=Windows
NPDescription=Microsoft Windows Network version 95
NPProvider=wfwnet.drv
[NetWare]
NPID=0x0003
NPName=Novell NetWare
NPDescription=Novell NetWare version 3.11
NPProvider=netware.drv
[NewNet]
```

Figura V.5.- Entradas del Archivo SYSTEM.INI para Múltiples Redes (Tres).

Identificador mnemónico	Tipo de red
WNNC_NET_MSNET	Microsoft MS Net
WNNC_NET_LANMAN	Microsoft LAN Manager
WNNC_NET_NETWORKWARE	Novell NetWare
WNNC_NET_VINES	Banyan VINES
WNNC_NET_10NET	TCS 10Net
WNNC_NET_SUN_PC_NFS	Sun Microsystems PC NFS
WNNC_NET_LANTASTIC	Artisoft LANtastic
WNNC_NET_AS400	IBM AS/400 Network
WNNC_NET_FTP_NFS	FTP Software NFS
WNNC_NET_PATHWORKS	DEC Pathworks
WNNC_NET_POWERLAN	Performance Technology PowerLAN

Figura V.6.- Algunos de los Tipos de Red que Windows 95 Aporta.

V.7.- El Suministrador de Red.

Un Suministrador de Red Individual implanta la interfase de suministrador de servicios para una Red en particular como una DLL de *Windows*. El NP no tiene que preocuparse de temas de Redes Múltiples ó de la mayoría de los aspectos de interacción con el usuario.

El MPR y el soporte que viene de la Arquitectura del sistema de archivos subyacentes se ocupan de todo esto. De hecho, las recomendaciones de diseño de Microsoft para los suministradores de Red, impiden que el implantador utilice cuadros de diálogo privados de la interfase de usuario.

Esto no quiere decir que las características de una Red en particular estén completamente ocultas a el Usuario. En distintos casos, el NP puede registrar funciones que llamará el MPR; por ejemplo, para ampliar su gestión implícita de operaciones de exploración de Red.

El MPR cargará el NP si su Red asociada aparece como activa en el archivo SYSTEM.INI. Dado que el NP es una DLL de *Windows*, el sistema llamará a su punto de entrada de inicialización estándar una vez que el NP esté cargado.

Esto permite que el NP lleve acabo cualquier inicialización privada que necesite. A partir de ahí, el NP responde al MPR por medio de la interfase de suministrador de Red definida. Muchas de las funciones NP definidas son opciones (el NP sólo las admite si tiene algo que añadir a las acciones implícitas del MPR).

Por ejemplo, el NP no necesita implantar el grupo de funciones responsable de mejorar la visualización gráfica de los recursos de Red, a no ser que quiera alterar la representación en la interfase de órdenes de los recursos.

El MPR también tiene que determinar qué puede hacer el NP; por ejemplo, si el NP es capaz de gestionar completamente caminos UNC. Para descifrar exactamente cuál va a ser el comportamiento de un NP en particular. El MPR llama a la interfase NP Get Caps(). El parámetro para esta llamada es una pregunta sobre una capacidad NP ó sobre una característica NP concreta; por ejemplo, el tipo de Red soportada.

En el caso de una pregunta sobre una capacidad, la respuesta del NP determina si el MPR llamar posteriormente a las interfases específicas que implantan las características ó confiar en su propio manejo implícito.

Los NP no necesitan implantar rutinas de resguardo ó devolver errores para interfases que no soporten; una vez que el MPR reconoce que un NP no contempla una capacidad en particular, no intentará llamar a ninguna de las interfases relacionadas.

También hay veces que el MPR llama a cada NP por turno, tratando de encontrar un NP que reconozca un recurso en particular. Una devolución de error por parte de un NP hace que el MPR pase al siguiente; devolviendo finalmente un error al que hizo la llamada, si ningún NP responde satisfactoriamente.

V.7.1.- Servicios de Suministrador de Red.

Algunos detalles de la interfase de suministrador de servicios para un NP. Aparte de la interfase NP Get Caps() que se acaba de describir, hay seis grupos de funciones:

1.- Identificación de Usuario.- La interfase NP Get User(), que permite que quien hace la llamada determine el nombre de el Usuario actual, asociado con un recurso de Red en particular.

2.- Redirección de Dispositivo.- Las interfases que establecen, liberan y gestionan las conexiones de Red.

3.- Interfase de Órdenes.- Funciones que complementan el comportamiento de visualización nativo de la interfase de órdenes durante la exploración y otras operaciones.

4.- Enumeración.- Funciones que debe incluir un NP si admite operaciones de exploración.

5.- Identificación.- Funciones que se centran en las características de seguridad específicas de la Red.

6.- Configuración.- Dos interfases opcionales: NPEnd Session(), para notificar el NP que se está cerrando *Windows*; y NPDevice Mode(), que permite acciones de configuración específicas de Red, como elegir un adaptador de Red de entre los que hay disponibles.

V.7.2.- SPI de Redirección de Dispositivos.

El conjunto de interfases NP de redirección de dispositivos es el blanco eventual de las API de conexión *WNet* que forman las asociaciones entre las letras de unidad (de A:a Z;) ó nombres de dispositivos (LPT1: , etcétera) y los recursos de la Red. Algunas Redes no necesitan dispositivos locales para las conexiones de Red; una característica de la que informa una Red a través de la interfase *NPGet Caps()*.

La interfase opcional *NPValid Local Device()* permite que un NP restrinja el conjunto de dispositivos locales que el MPR pueda utilizar para establecer conexiones a través del NP. Por ejemplo, el NP solamente puede contemplar LPT1: y LPT2:

Mientras que *Windows 95* contempla dispositivos LPT adicionales. Si el NP no exporta la función *NPValid Local Device()*, es una indicación de que el NP puede manejar cualquier nombre de dispositivo local.

NPNotify Add Connection() es la función de rellamada que puede utilizar un NP para aplicarse más directamente así mismo con el proceso de conexión de Red. Este es un conjunto de funciones al que pertenece:

<i>NPAdd Connection()</i>	Establece una conexión de Red.
<i>NPCancel Connection()</i>	Libera una conexión de Red.

- NPGet Connection()** Obtiene información sobre una conexión.
- NPNotify Add Connection()** Dispone una rellamada para la conexión y desconexión de un recurso de Red.
- NPValid Local Device()** Indica si un dispositivo local se puede utilizar como una conexión de Red (opción).

V.7.3.- *SPI de la Interfase de Órdenes.*

Las funciones de interfase de órdenes, asisten a la interfase de órdenes en la visualización de la composición de la Red y de los recursos conectados por el usuario. Algunas de estas funciones son opcionales. Si un NP está satisfecho con las visualizaciones implícitas que genera la interfase de órdenes, no tiene que contemplar las posibles extensiones. A continuación se presenta un resumen de las funciones de NP de la interfase de órdenes:

NPGet Directory Type()	Proporciona información sobre un directorio de Red.
NPSearch Dialog()	Asistente en la exploración de la Red.
NPFormat Network Name()	Cambia la apariencia de visualización de un nombre de camino de Red.
NPGet Display Layout()	Personaliza apariencia de una disposición de Red.
NPDisplay Callback()	Hace una rellamada durante la visualización de la Red.
NPGet Enum Tex()	Devuelve información textual adicional durante una visualización.

**NPGet Network File-
Properties()**

**Muestra las propiedades
de un archivo.**

NPDirectory Notify()

**Notifica la creación,
eliminación y movimiento
de un directorio.**

V.7.4.- SPI Enumeración.

Las funciones de enumeración son un subconjunto de todo ó nada; (si el NP responde a una pregunta del MPR indicando que admite enumeración , debe incluir las cuatro funciones). Si un NP no admite exploración de la Red, no necesita incluir las funciones de enumeración.

Dentro de un NP que las incluya; las funciones de apertura, enumeración y cierre son el blanco eventual de las API de enumeración *WNet* correspondientes. La SPI `NPGet Resource Parent()` asiste a la interfase de órdenes en las operaciones de exploración, proporcionando un medio de volver a un nivel superior de la jerarquía. A continuación se muestran las funciones de enumeración.

<code>NPOpen Enum()</code>	Comienza la enumeración.
<code>NPEnum Resource()</code>	Enumera los recursos de la Red.
<code>NPClose Enum()</code>	Finaliza la enumeración.
<code>NPGet Resource Parent()</code>	Devuelve el padre de un recurso de Red especificado.

V.7.5.- SPI de Identificación.

Las funciones de identificación permiten que el NP participe en los procesos de inicio y cierre de sesión de Red que controla el MPR. Durante el proceso de inicio de sesión (ver la Figura V.7), el NP tiene la oportunidad de llevar acabo una identificación adicional de el Usuario y de proporcionar al MPR el nombre de un archivo ejecutable que pueda utilizar como texto de inicio de sesión.

La interfase de órdenes resultará de las conexiones persistentes del usuario de la Red durante el inicio de la sesión.

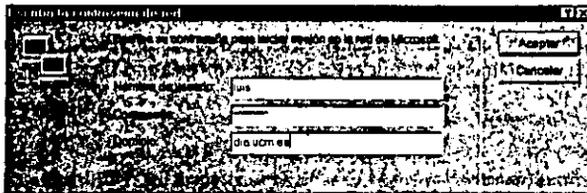


Figura V.7.- Cuadro de Diálogo Estándar de Inicio de Sesión de Red.

Estas son las funciones de identificación:

NPLogon()	Inicio de sesión de Red.
NPLogoff()	Cierre de sesión de Red.
NPGet Home Directory()	Devuelve el directorio de Red personal de el Usuario.
NPChange Password()	Notifica un cambio satisfactorio de la contraseña de el Usuario.

V.8.- Transportes de Red.

Windows 95 no ha revolucionado el mundo de los transportes de Red. Los transportes de Red, aún desempeñan el mismo papel: Proporcionan conexiones fieles, secuenciales, libres de error entre los Módulos de Programas y Paquetes de Red de nivel superior.

Windows 95 también tiene que vivir dentro de las restricciones de compatibilidad, (en particular, con los controladores de dispositivo de Red en modo real existentes); y el sub-sistema de Red incorpora características que permiten que los transportes hagan un uso cotidiano de esos controladores.

El Transporte de Red tiene que jugar dos papeles básicos dentro del sistema: Debe actuar como medio de comunicaciones para los FSD de la Red mientras ellos proporcionan soporte para los servicios de impresión y de archivos, y como API utilizable directamente por las aplicaciones de Red. En ambos casos, es la interfase de Protocolo de transporte publicada la que entra en juego.

Windows 95 incluye soporte tanto para el Protocolo *Net BIOS* (por medio de transporte *Net BEUI* de Microsoft), como para *IPX/SPX* de Novell. Los transportes de ambos Protocolos son módulos de modo protegido de 32 bits completo, que incluyen interfases de aplicación de 16 y 32 bits.

Hoy en día las aplicaciones de Red, como las Bases de Datos Cliente-Servidor y los Sistemas de Gestión de Red; tienden a hacer uso de los Protocolos de Red de alto nivel, por ejemplo, Canales Identificados ú ODBC de Microsoft; en vez de tratar directamente con la interfase de transporte. Pero todavía hay muchas aplicaciones importantes escritas tanto para la interfase *Net BIOS* como para *IPX/SPX*.

Entre medias; Microsoft ha empezado ha recomendar la utilización de la interfase *Windows Sockets* (conexiones lógicas de Red) para aplicaciones de Red. El proyecto para definir la así llamada interfase *WinSock*, en un intento de varias Compañías de realizar todas las diferentes versiones de la interfase de conexión lógica de Red, basada en el Protocolo TCP/IP que distintos suministradores habían llevado al entorno *Windows*.

Originalmente introducida como un mecanismo de comunicaciones entre proceso de Red con la Versión 4.2 del Sistema UNIX Berkeley, la interfase de conexión lógica de Red se ha convertido en una popular API. Aunque el linaje de la conexión lógica de Red se remonta al mundo de TCP/IP, las conexiones lógicas de Red se pueden implantar sobre otros Protocolos de Transporte.

El proyecto *Windows Sockets* tuvo tanto éxito que; además de utilizar *Windows Sockets* como una interfase para el mundo TCP/IP, Microsoft desarrolló un Módulo *Windows Sockets* que utiliza *Net BEUI* como transporte subyacente.

Al más largo plazo, la necesidad de aplicaciones totalmente distribuidas hará que el método basado en RCP sea la interfase de aplicación de Red preferida.

Windows NT ya ha comenzado a impulsar el uso de interfaces RCP y el Sistema Cairo de Microsoft subrayar su importancia a largo plazo. Sin embargo, la migración de un simple Modelo de Aplicación Cliente-Servidor, a uno completamente distribuido aún no se ha producido; por lo que las interfaces de programación de Red más simples que admite *Windows 95* continuará siendo importante durante algún tiempo.

V.8.1.- Controladores de Dispositivos de Red.

Microsoft define un Modelo de Control de Dispositivos denominado Control de Acceso al Medio, ó MAC. Un controlador MAC es el grupo de Programas y Paquetes de nivel más bajo en el sub-sistema de Red, y trata directamente con el adaptador de Red. Un controlador MAC se ajusta a la Especificación de Interfase de Controlador de Red (NDIS).

Los llamados clientes de controlador MAC (los Módulos de Protocolos de Transporte), acceden a las funciones de controlador MAC a través de la interfase NDIS (un Proceso llamado "Vinculación").

La especificación NDIS se desarrolló originalmente para el producto *OS/2 LAN Manager* de Microsoft, y se ha utilizado con bastante amplitud en sistemas de Red que no utilizan un Sistema Operativo de Microsoft.

NDIS ahora está en su Versión 3.0. El desarrollo de esta versión más reciente de la especificación lo hizo en gran parte el grupo de *Windows NT*.

El lema de NDIS es proporcionar soluciones a un número de problemas inherentes en un entorno de Red complejo:

1.- Independencia de la Arquitectura.- La interfase del Protocolo de Transporte y el Controlador MAC debería permitir; al menos, portabilidad de código fuente para los Programas y Paquetes de Transporte.

2.- Independencia del Protocolo de Transporte.- El controlador MAC tiene que ser dependiente de la Arquitectura, pero la interfase NDIS se debe permitir la utilización del controlador por parte de cualquier transporte de Red.

3.- Protocolos de Transporte Múltiple.- La interfase para el controlador debe autorizar que más de un Protocolo comparta un adaptador de Red único (y un sólo cable Ethernet).

4.- Adaptadores de Red Múltiples.- NDIS tiene que permitir el uso simultáneo de más de un adaptador de Red en la misma máquina anfitriona (posiblemente utilizando un único Controlador MAC).

5.- Rendimiento.- Los Distribuidores de Redes se esfuerzan continuamente por subir el listón en las competiciones : Si la utilización de NDIS implica un rendimiento pobre; es poco probable que llegue a ser una interfase popular.

Se puede pensar en NDIS como una interfase que permite múltiples Protocolos de Transporte para comunicarse con múltiples adaptadores de Red; posiblemente en una máquina multi-procesador.

A pesar de su grado regulado de libertad, los controladores conformes con NDIS, no son difíciles de desarrollar y cualquier adaptador de Red que se compre vendrá probablemente con un controlador NDIS. Por supuesto, puede ocurrir que el adaptador no venga aún con un controlador NDIS Versión 3.0 de modo protegido (éste es un problema que el equipo de *Redes de Windows 95* tuvo que afrontar directamente).

Aunque el Modelo NDIS ha alcanzado una amplia aceptación; hay otra Compañía en el negocio de Redes que tiene un modo diferente de hacer las cosas.

La especificación ODI de Novell es un reflejo de NDIS de Microsoft en su propósito de definir una interfase de dispositivo independiente del Protocolo; también hay muchos controladores ODI disponibles. Además, de la necesidad de proporcionar compatibilidad con controladores NDIS antiguos. *Windows 95* tenía que admitir controladores ODI.

V.8.1.1.- Compatibilidad de el Controlador de Red.

Para solucionar el problema de soporte para controladores de dispositivos de Red que no de ajusten a NDIS 3.0 (concretamente controladores NDIS 2.0 y ODI), Microsoft ha evolucionado una serie de módulos de bajo nivel; llamados a veces módulos de ayuda, que actúan como "pegamento" entre las distintas interfases.

Esto permite que el transporte *Net BEUI* de modo protegido de *Windows 95* utilice; por ejemplo, un controlador de adaptador de modo real conforme con la Versión 2.0 de NDIS ó un transporte IPX/SPX de modo real y el controlador ODI asociados para operar junto con la configuración *Net BEUI*.

Básicamente, los módulos de ayuda presentan una interfase de alto nivel conforme con los requisitos del que hace la llamada, y ellos traducen las llamadas a una interfase de bajo nivel que se ajusta a las capacidades del controlador de dispositivo disponible.

En algunos casos, puede que el módulo de ayuda gestione simplemente la transición entre modo protegido y modo real (realmente modo 8086 virtual). Se puede reconocer el tipo del módulo de ayuda bién como un VxD de modo protegido (con un sufijo de nombre de archivo .386) ó bién como un *TSR de MS-DOS* (como un sufijo de nombre de archivo .SYS). El archivo PROTOCOL.INI se instala para que contenga la descripción de cómo se acoplan todas las piezas en un sistema de ejecución.

V.8.2.- Configuración de Red.

Componiendo el rompecabezas de los Transportes de Red, controladores y módulos de ayuda de compatibilidad se accede a algunas posibilidades de configuración interesantes. La Figura V.8 muestra el caso más simple (un adaptador de Red único con un controlador conforme a NDIS 3.0 de modo protegido). El módulo adicional que se muestra; el componente *VNETBIOS*, hace virtual el acceso al transporte para las máquinas virtuales que se ejecutan de forma concurrente.

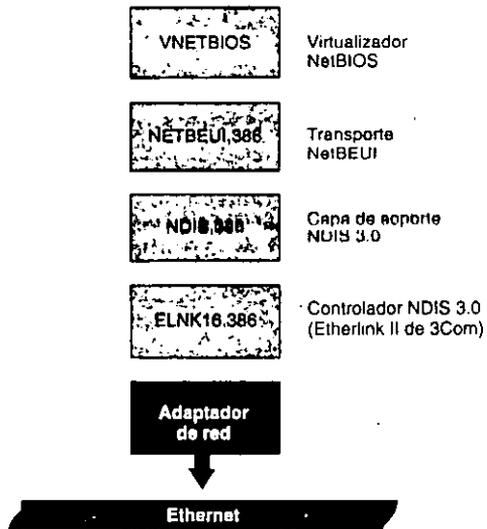


Figura V.8.- Una Sencilla Configuración de Red NDIS 3.0

La Figura V.9 muestra una configuración que incluye el transporte *Net BEUI*, conforme con NDIS 3.0 ejecutándose a la vez que un transporte *Net BEUI* de modo real. En el nivel más bajo, el controlador del adaptador de Red es un controlador de modo real NDIS 2.0 (en el ejemplo, UBNEI.DOS). Los módulos de ayuda NDIS2SUP.386 (un VxD de modo protegido) y NDISHLP.SYS (un TSR de MS-DOS de modo real), mezclan estas interfases diferentes en una configuración practicable.

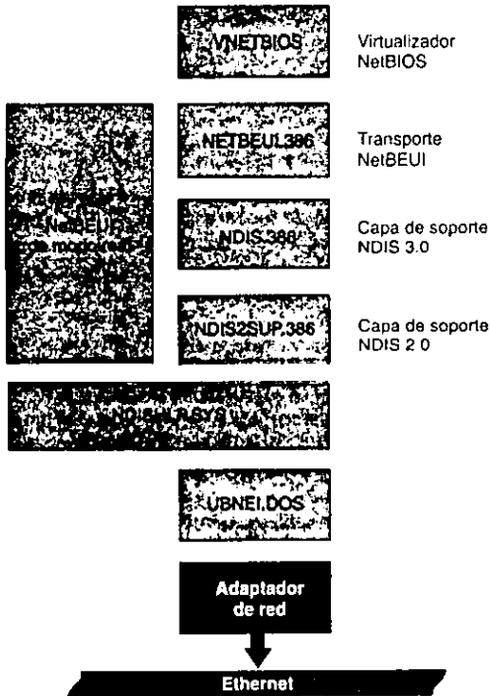


Figura V.9.- Mezcla de NDIS 2.0 y NDIS 3.0 en una Única Configuración de Red.

Aunque parece muy improbable que la configuración que se muestra en la Figura V.10 cobrase vida fuera de los laboratorios de pruebas de Microsoft, sirve para mostrar el alto grado de compatibilidad que se proporciona en *Windows 95*.

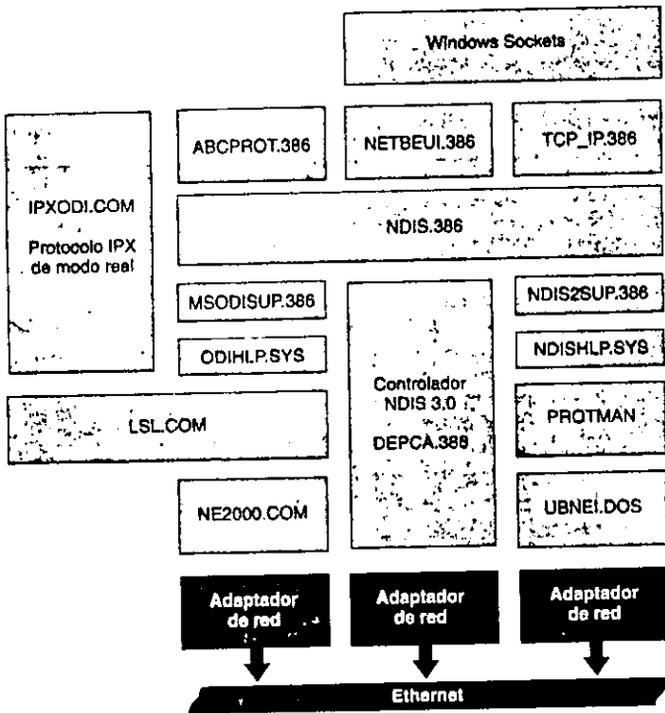


Figura V.10.- Una Configuración de Red Compleja
(Múltiples Protocolos y Múltiples Adaptadores).

Esta configuración muestra cuatro Protocolos de Transporte distintos separados (*IPX/SPX* de Novell, el Protocolo ABC puramente ilustrativo y *Net BEUI* y *TCP/IP*), cubiertos por la interfase *Sockets de Windows*. Los niveles inferiores utilizan otra vez una combinación de módulos de ayuda de modo real y modo protegido para conformar los caminos hacia y desde los adaptadores de Red.

V.9.- El Servidor de Red.

La capacidad igualitaria de *Windows 95* significa que tiene que haber un Servidor disponible en la máquina local. Aunque el grupo de Redes de *Windows 95* no está tratando de competir con el alto rendimiento y la fuerza industrial del producto *Windows NT Advanced Server* del propio Microsoft; han producido un Servidor enormemente capaz con un rendimiento que supera los niveles alcanzados de *Windows para Trabajo en Grupo Versión 3.11*.

Como en versiones anteriores; el Servidor incluye características de compartición de impresoras y archivos, dando opciones para proporcionar a otros usuarios de la Red el acceso a archivos, directorios e impresoras locales de la máquina.

En respuesta a muchos consumidores que querían impedir que sus usuarios ejecutasen sistemas de escritorio como Servidores de Red, se puede configurar *Windows 95* para que se ejecute como una máquina cliente únicamente. La Figura V.11 muestra cómo los Programas y Paquetes de Servidor de *Windows 95* interactúa con los otros componentes de Red.

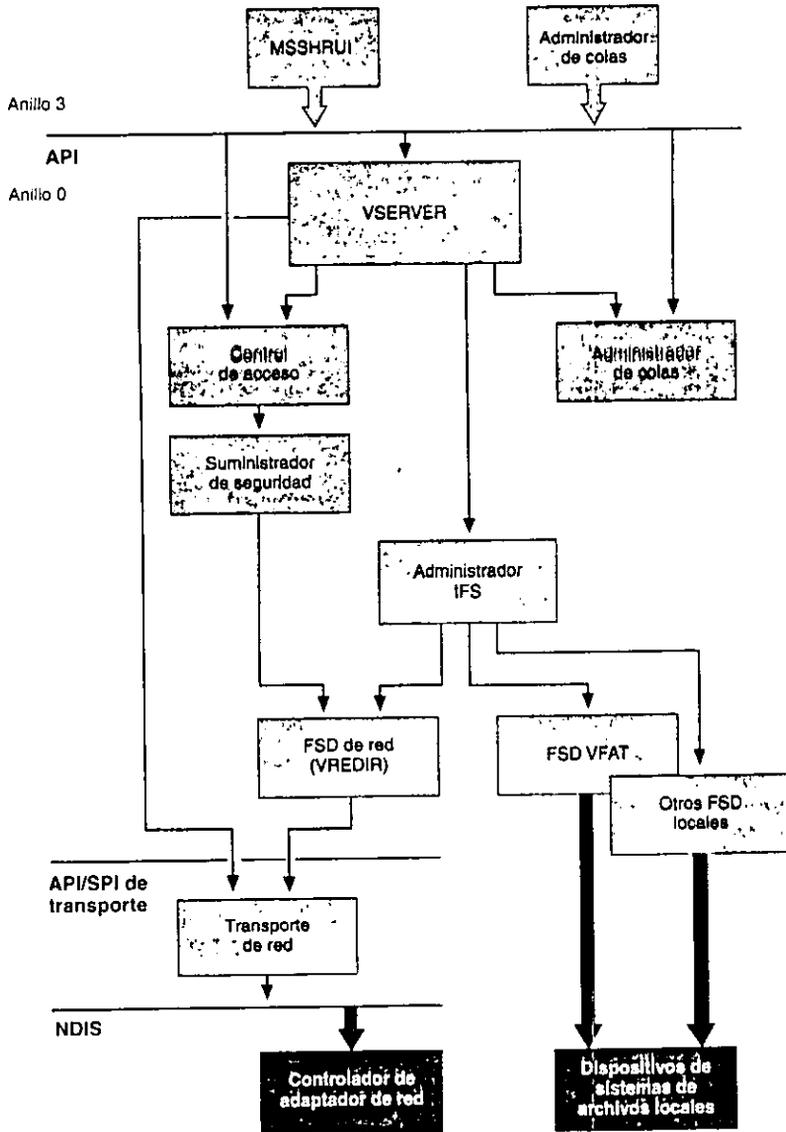


Figura V.11.- Arquitectura de el Servidor de Red Windows 95.

V.9.1.- Componentes de el Servidor.

El principal componente de el Servidor es un VxD de anillo cero llamado *VSERVER* que proporciona el núcleo de la capacidad de acceso a impresoras y archivos. El Servidor utiliza las interfases del sistema de archivos instalable, definidas para acceder a los datos reales sobre dispositivos CD-ROM y discos fijos locales, e interactúa con el Administrador de Colas de Impresión para dar soporte a las características de compartición de impresora.

Este es un resumen de la responsabilidad de cada componente:

1.- Administrador de Colas.- El Administrador de Colas de Impresión existe en el nivel de Aplicación (en el anillo tres) y también como componente de sistema (un VxD que se ejecuta en el anillo cero).

Hay una interfase de memoria compartida para la comunicación entre los componentes del anillo cero y el anillo tres, y una API de anillo cero que permite que el Servidor subordine un trabajo de impresión al administrador de colas de anillo cero.

2.- *MSSHRUI*.- El componente de la interfase de usuario de punto compartido de Microsoft es una DLL de anillo tres que utiliza la interfase de órdenes para satisfacer operaciones iniciadas por el usuario, como añadir nuevos puntos compartidos a la máquina local.

3.- VSERVER.- El principal componente de los Programas y Paquetes de el Servidor es multihebra en sí mismo, manteniendo una asociación de hebras que asigna entre las diferentes peticiones de Red. El Servidor accede directamente a la Red utilizando la interfase de nivel de transporte y accede a los sistemas de archivos locales a través del Administrador IFS.

4.- Control de Acceso.- El VxD de control de acceso controla las peticiones de acceso a archivos individuales, utilizando el nombre del archivo y del usuario, proporcionados para verificar los derechos del usuario para acceder a un recurso compartido concreto.

5.- Suministrador de Seguridad.- El componente suministrador de seguridad tiene la responsabilidad de identificar las peticiones de acceso a Red. Utiliza la combinación del nombre de inicio de sesión de Usuario y la palabra de paso suministrada para verificar la legalidad de cualquier petición de acceso.

V.10.- Impresión en Red.

De todas las características de *Windows*, la impresión es quizá; la que más se utiliza y la que presenta más problemas a el Usuario medio. La complejidad inherente de admitir cientos de tipos de impresoras diferentes (cada una con muchas posibles configuraciones), y los niveles de ofuscación que añade una Red pueden hacer de la impresión en *Windows* una experiencia dolorosa.

Incluso el producto *Windows Printing System* de Microsoft, falla al resolver el problema de imprimir en la Red, aunque hace un buen trabajo de soporte para la impresora conectada localmente.

Windows 95 trata de resolver estos problemas con una nueva Arquitectura para Impresión cuyo diseño se tomó prestado de *Windows NT* y después se adaptó. La Figura V.12 ilustra los componentes principales del subsistema de impresión.

En común con las capacidades de acceso a archivos, el sistema de impresión utiliza un sistema de encaminamiento (el encaminador de solicitudes de impresión, ó PRR) que acepta llamadas API de *Win32* y las dirige al suministrador de impresión (PP).

Un sistema único puede hacer de máquina anfitriona de distintos suministradores de impresión si hay conexiones a múltiples impresoras. El PP traduce la información de la llamada API a una forma adecuada para la Red subyacente (por ejemplo, la impresora puede estar conectada a un Servidor *NetWare*) y la pasa adelante.

El PP convertirá la información devuelta al formato correcto de *Win32* y la pasa de vuelta a la aplicación. La aplicación en sí misma no necesita saber nada sobre las capacidades de la impresora ó sobre los detalles de conexión de Red. Aunque incluirá distintos suministradores de impresión como componentes estándar, el intento de Microsoft es que los propios fabricantes de impresoras produzcan sus propios suministradores de impresión.

La Arquitectura de Impresión permite que múltiples PP referidos a una impresora única se instalen por sí solos. Así, por ejemplo; el PP genérico para una HP LaserJet puede ser superado por la mejor "calidad de servicio" ofrecida por un PP producido por Hewlett-Packard.

Las impresoras conectadas localmente, participan en esta Arquitectura de Impresión con el suministrador de impresión local, interactuando con el controlador de impresora residente y el sistema de Administración de Colas. La Arquitectura de Impresión también permite la inclusión de un Supervisor dentro de la cadena de módulos que colaboran durante el proceso de impresión.

Un Supervisor tiene la responsabilidad sobre la interacción a bajo nivel con la impresora. En el caso de una impresora conectada a un puerto bidireccional, el supervisor habilita la Gestión de Impresora y de errores inteligente.

(*Windows Printing System* de Microsoft fue el primer producto que hizo uso de esta capacidad bidireccional dentro de *Windows*. Aunque *Windows Printing System* era un gran producto para impresoras conectadas localmente, no admitía impresión en Red. La Arquitectura de Impresión de *Windows 95* soluciona ese problema).

Por medio del mecanismo de supervisión se pueden gestionar también innovaciones de productos más recientes, como impresoras con adaptadores de Red incorporados que se conectan directamente a la Red. El Supervisor simplemente se comunica con la impresora a través de la interfase de transporte de Red. Los niveles superiores de Programas y Paquetes no saben y no se preocupan de los aspectos específicos de conexión de la impresora.

Una de las metas de diseño del equipo de *Windows 95*, estaba en la frase "apunta e imprime", que se utilizó durante muchas de las primeras presentaciones del producto. Lo que significaba, era la capacidad de el Usuario para imprimir simplemente arrastrando un ícono de documento a un ícono de impresora en el escritorio de la interfase de órdenes y soltándolo.

Windows se las arregla para imprimir el documento, restaurando la conexión de Red si es necesario, e incluso, cargando dinámicamente los Programas y Paquetes de impresora apropiado. El Usuario ya no necesita conocer el número de modelo exacto de la impresora, ni la cantidad de memoria de la impresora; que puede estar a 50 metros de distancia (y mucho menos, necesita tener una copia del disco de instalación de *Windows* a la mano).

La capacidad "apunta e imprime", la admiten algunas de las nuevas API que permiten que la interfase de órdenes determine las impresoras disponibles y sus controladores asociados y que cargue entonces dinámicamente el controlador de impresora.

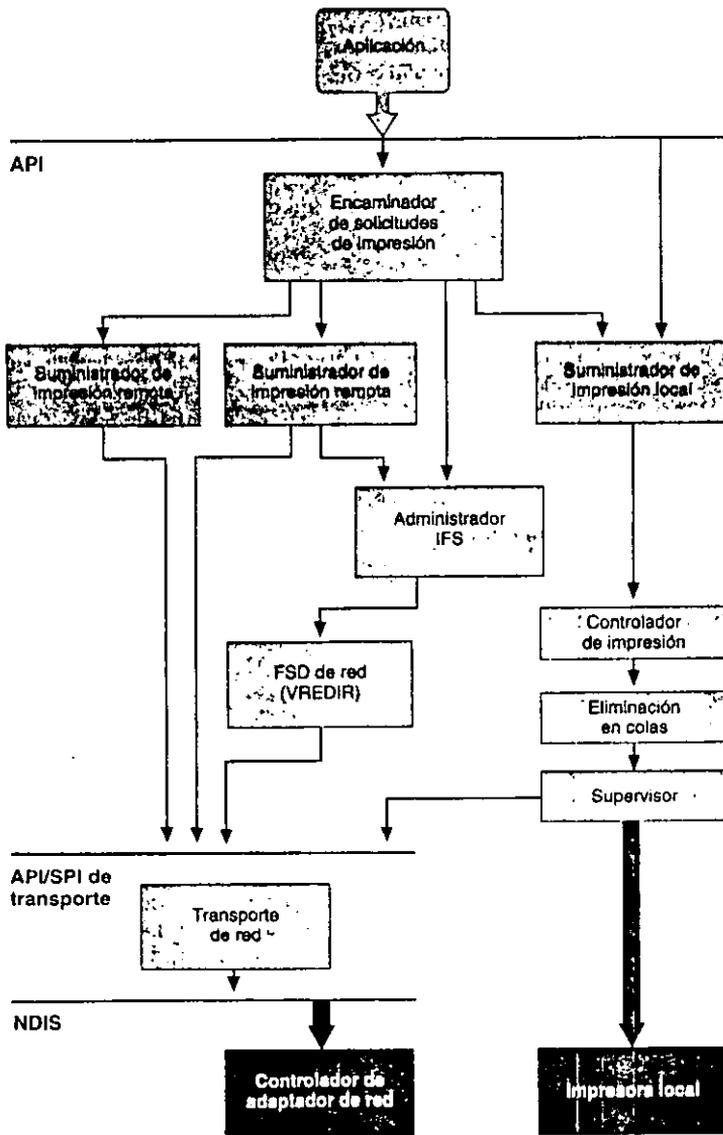


Fig. V.12.- Arquitectura de Impresión en Red de Windows 95.

V.11.- Seguridad de Red.

El énfasis de Microsoft en el diseño de la seguridad de Red de *Windows 95*, estaba en proporcionar una buena seguridad para el propio Sistema de *Windows 95*, y en capacitar a la máquina de *Windows 95* para participar en el sistema de seguridad, implantado con un esquema más complejo.

El diseño del sistema de archivos FAT aislado significa que una máquina de *Windows 95* probablemente no es segura (al menos, no hasta el nivel de seguridad que requieren las rigurosas especificaciones del gobierno a las que se somete *Windows NT*).

De hecho, las presentaciones de las características de Seguridad de Red de *Windows 95* normalmente incluyen algunas variaciones de esta frase, "si quiere algo que sea pequeño, rápido y fácil de utilizar, lo tenemos; si quiere algo que sea a prueba de balas, utilice *Windows NT*".

En el mundo de los negocios, la mayoría de los Administradores de Red se tienen que preocupar por algún nivel de protección de seguridad y sólo unos pocos tienen que involucrarse en la protección contra violaciones de seguridad compleja. *Windows 95* intenta reunir la necesidad de la mayoría y *Windows NT* está ahí, para aquellos que necesitan un nivel de seguridad más alto.

Windows 95 proporciona dos tipos de seguridad:

1.- Seguridad de nivel de comparación, similar al esquema de seguridad de *Windows para Trabajo en Grupo*.- Un Administrador configura cada punto de compartición de Red con un conjunto particular de derechos de acceso.

2.- Seguridad de nivel de Usuario.- Un nombre de Usuario de Red, garantiza implícitamente a el Usuario un conjunto definido de derechos de acceso para cada recurso de la Red (esta utilidad había aparecido en varias versiones de Microsoft *LAN Manager*, *Windows NT* y *Windows para Trabajo en Grupo*. En *Windows 95* llegó tarde. No se incluyó en el producto hasta después de la edición Beta-1 de Junio de 1994).

Diseños anteriores del sistema admitían un tipo de seguridad adicional (uno que hacía uso de una técnica llamada "identificación delegada"). Esta técnica habría permitido que *Windows 95* pasará un nombre de inicio de sesión y una palabra de paso a otro sistema; de modo que el otro sistema pudiese validar las credenciales de seguridad de el Usuario y devolver los derechos de acceso al usuario de la máquina anfitriona de *Windows 95*.

La característica no fue acogida con gran entusiasmo y se renunció a incluirla en el producto. En el diseño actual, un sistema único puede operar tanto bajo la seguridad de nivel de comparación, como bajo la de nivel de Usuario (se pueden mezclar los dos tipos de seguridad en un sistema). Lo más probable es que todos los sistemas en una Organización se instalarán con el mismo tipo de seguridad.

V.11.1.- Controles de Acceso.

El acceso de un Usuario a los recursos de Red, está determinado por lo que Microsoft llama "controles de acceso", a los que también se llama simplemente ACL (por "listas de control de acceso").

La ACL es la estructura de datos del sistema que describe los derechos de acceso. En *Windows 95*, los controles de acceso se pueden aplicar a archivos, impresoras y a una capacidad de Administración remota. Microsoft planeaba incorporar seguridad y otras funciones administrativas juntas en un "Editor de Normas de Conducta del Sistema" (una utilidad que tiene por objetivo el soporte para toda la seguridad y características de Gestión de la Red).

V.11.2.- Seguridad de Nivel de Compartición.

La seguridad de nivel de compartición destina un conjunto de facultades a un recurso individual (independientemente de qué Usuario esté intentando obtener acceso al recurso). El recurso puede ser un archivo (normalmente un subárbol dentro del sistema de archivos) ó bién una impresora.

El Administrador puede proteger un recurso con una palabra de paso que autorice acceso pleno (leer y escribir) ó acceso de sólo lectura. Si un usuario conoce la palabra de paso, tiene acceso al recurso.

V.11.3.- Seguridad de Nivel de Usuario.

La seguridad de nivel de Usuario permite que se especifiquen los nombres de Usuarios individuales que tienen acceso a recursos compartidos. Por conveniencia, se pueden reunir Usuarios en grupos y dar permiso de acceso a todo un grupo (dando a entender que cada Usuario que pertenezca al grupo, obtiene el mismo permiso de acceso). Para obtener acceso a un recurso, el Usuario debe pertenecer al conjunto de usuarios a los que se han concedido los permisos adecuados.

V.12.- Conclusión.

La conexión en *Red de Windows*, ha evolucionado desde el soporte para una Red individual con facilidades de instalación primitivas, a una completa Arquitectura que admite múltiples conexiones de Red. La estructura de la conexión en Red de *Windows 95* depende ampliamente del diseño WOSA de Microsoft.

Con el soporte de la nueva interfase de archivos instalable, la Arquitectura de Red debería ser capaz de permanecer inalterada durante varias versiones. No nos hemos detenido en un par de características de *Windows 95*: La capacidad de llamada a procedimiento remoto RPC y la colección de características administrativas agrupadas bajo el título "Gestión de Sistemas".

Las facilidades RPC en *Windows 95* son básicamente idénticas a las disponibles en *Windows NT* y, aunque *Windows 95* no hace uso de la capacidad RPC tan extensamente como *Windows NT*, ciertos componentes de *Windows 95*, como el subsistema de impresión de Red, utilizan RPC.

Las características de Gestión de Sistemas de *Windows 95* incorporan todas las capacidades administrativas comunes a los Sistemas de Red y asignar Usuarios a grupos identificados, conceder a un Usuario ciertos privilegios administrativos, etcétera.

El nuevo diseño de conexión en Red, permite que cualquier suministrador proporcione acceso de Red para *Windows 95*, aunque es difícil ver por qué se tendría que ampliar un producto que ya de por sí proporciona soporte para las Redes Microsoft, Novell y TCP/IP.

Ahora que el Sistema Operativo es el que subyace la Arquitectura de Red, es mucho más compleja la capacidad igualitaria y el rendimiento global debería proporcionar a los fabricantes de Red más pequeños.

Aunque sus características de seguridad no se ajustan al enfoque riguroso de *Windows NT*, para muchas Redes de tamaño pequeño ó mediano; *Windows 95* proporcionará, probablemente, todas las facilidades de Red que sean necesarias. Será interesante el impacto de *Windows 95* en el mercado de Redes de Área Local (LAN).

CONCLUSIONES

Muchas de las nuevas características de *Windows 95* (el Sistema Operativo de 32 Bits y las Aplicaciones de 32 Bits, el nuevo y rico aspecto visual de la interfase de órdenes y las capacidades de Red de Área Local (LAN) incorporadas), requieren la utilización de un Sistema de Escritorio bastante potente.

Pero el equipo de desarrollo de *Windows 95* también tenía que encaminar las necesidades de una gran clase de Usuarios que no tienen acceso continuado a un potente Ordenador de Escritorio. Estos Usuarios están clasificados como "móviles", dando a entender que utilizan Ordenadores en diferentes emplazamientos físicos en momentos distintos.

Algunos Usuarios son realmente móviles (utilizando solamente Ordenadores portátiles y viajando constantemente, manteniendo contacto con sus bases ó con sus Clientes a través de Correo Electrónico, teléfono, fax). Otros Usuarios pueden variar sólo entre dos emplazamientos (su Oficina y su casa) teniendo en cada lugar un Sistema de Escritorio con capacidades algo diferentes entre un lugar y otro, pero el trabajo que realizan viajando de un sitio a otro y las tareas de trabajo son fundamentalmente las mismas.

Añadiendo a esta necesidad de movilidad ya establecida los datos recientes del Mercado, que muestran que las ventas de Ordenadores Portátiles crecen más rápidamente que las ventas de Módems sobrepasan incluso las expectativas más audaces, está claro que *Windows 95* tiene que ser un buen producto para máquinas más pequeñas y para comunicaciones.

Por supuesto, la era tan ostentosa del Ayudante Digital Personal (PDA) ya está oficialmente encima. Aunque desde un punto de vista práctico la utilización de PDA de uso general permanece limitada y es propensa a frustraciones, *Microsoft* ha invertido un esfuerzo considerable en el desarrollo de una tecnología de reconocimiento de lápiz electrónico y de la aplicación integrada WinPad, destinada a los PDA.

El componente estructural, que corresponde a la Tecnología, lo forman las Telecomunicaciones y la Redes de Ordenadores. Las Telecomunicaciones comprenden el empleo de Medios Electrónicos y de Transmisión, para la Comunicación entre nodos a través de una distancia.

Las comunicaciones tradicionalmente, han estado compuestas de Terminales, Módems, Canales, Procesadores de Comunicaciones y un Ordenador anfitrión.

Las Terminales en una configuración de Comunicaciones de Datos, representan Dispositivos que introducen datos a la Red y toman información de la misma. Un Módem es un Dispositivo que se utiliza para convertir electrónicamente Señales Digitales producidas por un Ordenador a Señales Analógicas utilizadas por las líneas de comunicaciones.

Un Módem también puede invertir este proceso. Los canales se describen bajo muchas clasificaciones. Un canal puede clasificarse por su velocidad ó por su capacidad de transporte. Una línea puede ser, ya sea conmutada de mercado ó no conmutada/dedicada; Analógica ó Digital.

Los Canales de Comunicación pueden arreglarse para operar en una dirección solamente, en dos direcciones, pero sólo en una dirección a la vez; ó en dos direcciones al mismo tiempo.

Estos modos de transmisión se denominan simplex, semiduplex ó duplex completo (full-duplex), respectivamente. Para mejorar la utilización de estos costosos canales, se pueden agregar multiplexores a la configuración de la línea, los cuales intercalan datos hacia y desde las terminales y procesadores.

En lugar de una Red de Comunicaciones de punto a punto, en la que cada Terminal está enlazada a un Ordenador mediante una línea individual, varias Terminales pueden conectarse a una línea para formar una configuración de línea de separación múltiple menos costosa.

Los medios más populares para las Redes de Telecomunicaciones son los Cables de Par Trenzado, el Cable Coaxial, el Cable de Fibra Óptica, las Micro-Ondas Terrestres y los Satélites.

Los Cables de Fibra Óptica ofrecen muchas ventajas sobre los Cables de Par Trenzado y el Cable Coaxial.

Las Fibras Ópticas pueden transportar más Datos, tener menores tasas de errores de bits y son más pequeñas y más ligeras que los Cables metálicos de igual capacidad de transmisión.

La Banda Base y la Banda Ancha, son los dos enfoques para la Transmisión de Señales. La Banda Base utiliza todo el ancho de la Banda disponible para formar un canal. Las Señales Digitales se colocan en serie y se transmiten directamente al canal de comunicaciones sin ser moduladas.

La Banda Ancha sub-divide el ancho de la banda disponible en bandas discretas, permitiendo la transmisión simultánea de señales múltiples.

Cuando un Analista de Sistemas, construye una Red, debe ocuparse de la Arquitectura, los estándares y los Protocolos de dicha Red. También debe ocuparse, de las funciones realizadas por la Red y sus nodos, y la forma en que se inicializarán y manejarán los datos, cuando se transmitan de una parte de la Red a otra.

No existen estándares de Redes universalmente aceptados, debido a que numerosos grupos y proveedores de Arquitectura, han propuesto diferentes Plataformas y Protocolos para las Redes.

Las Topologías comunes para Redes de Área Local (LAN) son el Bus, el Anillo y las Estrella. En un extremo de espectro, la Topología de las Estrellas, es la más cara y confiable. También es la Topología para Redes de Área Local (LAN) más aceptable para una Organización con una Administración Centralizada.

En el otro extremo del Espectro, la Topología de Bus; que es preferida por una Organización con una Administración Descentralizada, es menos cara y menos confiable que la Topología de Estrella.

Sin embargo, independientemente de la Topología que está instalada, las Redes de Área Local (LAN) pueden combinarse con otras Redes de Área Local (LAN), y unirse a Redes de Área Amplia mediante puentes y compuertas.

El uso de Redes de Ordenadores, al igual que la Política, es a menudo el *"arte de lo posible"*. La posibilidad de ofrecer Servicios de una red está, virtualmente en todas las Organizaciones, limitada por el tiempo, dinero y las percepciones del grado en el que un Departamento específico realiza un trabajo *"crítico"*.

Además, como se ha visto a lo largo de este trabajo, diferentes personas y diferentes Departamentos tendrán ideas cambiantes acerca de qué constituye el “*mejor*” entorno de Red para ellos. En sentido más global, cuando se trata de establecer estándares, está claro también que los estándares mismos, son una consecuencia del compromiso y la complacencia.

Se ha observado, que la promulgación del estándar 802.5 (anillo de señales) del IEEE; aparecían comentarios en la prensa comercial, afirmando que el Comité 802.5 estaba meramente esperando a que IBM le dijera qué debía aprobar.

Aunque no se ha intentado verificar esas declaraciones, y aunque puedan ser de dudosa autenticidad, parece evidente por las diversas adiciones a los estándares, en especial al 802.3, que se está dando resguardo a muchos intereses especiales.

En una Organización, las estrategias de uso de Redes, no suelen ser planificadas por mandato; sino más bien a través de un Proceso de debate que puede ó no incluir evaluaciones técnicas reales.

En consecuencia, diferentes necesidades, diversas preferencias personales y perspectivas divergentes, de lo que debe lograr la Red, forman parte de el Proceso de Toma de Decisiones.

Una vez más, se tiene la necesidad de hacer un compromiso entre intereses especiales en conflicto.

Cuando se reconozca que, como un asunto práctico, con muchas (pero no todas), las implantaciones de Redes de Área Local (LAN), casi todas las Tecnologías disponibles operarán igualmente bien (ó igualmente mal), entonces, se podrá entender con mayor claridad las decisiones en torno a una Red de Área Local (LAN) como parte del Proceso Político de una Organización. Incluso la asignación de puertos ó conexiones de la Red de Área Local (LAN) operar , en muchas Organizaciones; más como un Sistema auspiciado que como cualquier otra cosa.

La formación de una coalición, es una parte importante del funcionamiento de cualquier Organización. Lo que esto significa, es que para ser efectivo en una burocracia es necesario fomentar buenas relaciones arriba y abajo, en la cadena de comando.

Además, esto significa, que también se deben hacer relaciones con aquellas personas de cualquier punto de la Organización, que puedan ayudar a realizar el trabajo.

Por lo tanto, cuando se Toma una Decisión fundamental, acerca del uso de una Red; como qué Tecnología de Transporte usar en un complejo entero, si la tarea es enfocada de manera adecuada, se pueden conjuntar muchos intereses especiales para respaldar una Tecnología sobre otra.

Esto quedó implícito, en el estudio del caso de un Instituto Educativo; cuando se observó que se obtenía respaldo de los interesados (Autoridades, Alumnos y Profesores), en Comunicaciones de Imágenes de Video cuando se hizo evidente que el Sistema CATV era también una opción de Comunicación de Datos viable. Este es un ejemplo, de la formación de una coalición dentro de una Organización (Educativa).

Una vez que se ha instalado una Red verdaderamente conectiva, junto con Servicios de Valor Agregado; como el Correo Electrónico, ésta puede cambiar el flujo de mensajes entre personas de la Organización. Así que a la larga, se sigue observando un impacto Político en la forma en que opera la Organización.

Especialmente, cuando se instalan Programas y Paquetes de Comunicaciones adicional, como Sistemas de Conferencias por Ordenador ó Sistemas de pizarras de boletines; pueden surgir nuevas Redes humanas dentro de la Organización que probablemente, nunca hubieran aparecido con Tecnologías antiguas menos conectivas.

El teléfono debe haber tenido un impacto similar, cuando fue introducido en las Organizaciones, no obstante que las nuevas Tecnologías asociadas con la Computación, tienen el potencial de lograr realineaciones de influencia de mucho mayor enlace.

Aunque no se desea sobreponderar la función de la Política en el uso de Redes de Transmisión de Datos, se debe señalar que el comportamiento de las personas en una Organización es, principalmente, una forma de conducta Política.

A menudo, las relaciones informales son más importantes que las cadenas de comando. Los objetivos son influencia, poder, prestigio y dinero incluso si es por lograr el objetivo de realizar mejor el trabajo; y las personas parecen comprender en forma instintiva una de las máximas de Maquiavelo: *"El fin justifica los medios"*.

Se señalan estos aspectos, porque una vez que se instalan Redes altamente conectivas, como Red de Área Local (LAN); el potencial para lograr la reorganización de la Política tradicional puede cambiar de forma drástica. Y quizá este aspecto de comportamiento humano deba ser parte también del Proceso de Planeación cuando se diseñen Redes.

Después de todo, uno de los objetivos de la implantación de Redes de Área Local (LAN), es alterar aspectos de comportamiento humano (volver a las personas más productivas). Tal es el objetivo fundamental, de proporcionar la información contenida en este Trabajo de Tesis.

Ya que a mayor conocimiento de los Sistemas, se podrá obtener un mejor beneficio, y esto está de acuerdo al Principio Fundamental de Optimización que establece que todo Sistema debe operar con un rendimiento que tienda a la unidad, y unas pérdidas que se lleven a cero.

Finalmente, en lo referente a los Sistemas Automáticos de Control, se puede establecer lo siguiente: Un Automatismo bien concebido:

1.- Simplifica considerablemente el trabajo de el Hombre aque libera de la necesidad de estar permanentemente situado frente a la máquina, pudiendo dedicarse a otras actividades más nobles y creativas.

2.- Elimina las tareas complejas, peligrosas, pesadas ó indeseables; haciéndolas ejecutar por la máquina.

3.- Facilita los cambios en los Procesos de Fabricación, permitiendo pasar de una cantidad ó de un tipo de producción a otro.

4.- Mejora la Calidad de los Productos al Supervisar la propia máquina los criterios de Fabricación, y las tolerancias que serán respetadas a los largo de el Proceso y del Tiempo.

5.- Incrementa la Producción y la Productividad.

- 6.- Permite economizar material y energía.
- 7.- Aumenta la Seguridad de el Personal.
- 8.- Controla y protege las Instalaciones y las Máquinas.

BIBLIOGRAFÍA

"REDES LOCALES DE COMPUTADORAS: PROTOCOLOS DE ALTO NIVEL Y EVALUACIÓN DE PRESTACIONES".

José Antonio Beltrao Moura. Edit. Mc Graw-Hill.
1° Edic. en Español.

"REDES DE COMPUTADORAS: PROTOCOLOS, NORMAS E INTERFASES".

Uyless Black. Edit. Macrobit.
1° Edic.

"DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN".

Jonh G. Burch. Edit. Noriega Editores
1° Edic.

"COMUNICACIONES Y REDES DE PROCESAMIENTO DE DATOS".

González Néstor. Edit. Mc Graw-Hill.
1° Edic.

"REDES DE ÁREA LOCAL: LA SIGUIENTE GENERACION".

W. Thomas Madron.

Edit. Noriega Editores
1° Edic.

"MANUAL DE REDES DE HEWLETT PACKARD MEXICO".

Hewlett-Packard México. 1994.

"PERFORMANCE ANALYSIS OF LOCAL COMPUTER NETWORKS".

Hammond Jonh.

Edit. Adisson-Wesley.
1° Edit.

"LOCAL DISTRIBUTION IN COMPUTER COMMUNICATION".

Hayes, J.F.

Edit. IEEE Magazine.
1° Edit.

"MODELING THE EFFECTS OF PACKET TRUNCATION ON THE THROUGHPUT OF CSMA NETWORKS".

Herr, D. E.

Edit. CNS
1° Edit.

"QUEUEING SYSTEMS".

Kleinrock, L.

Edit. Adisson-Wesley.

1° Edit.

"THE BASIC BOOKS OF INFORMATION NETWORKING".

Motorola University.

Edit. Adisson-Wesley.

1° Edit.

"COMPUTER COMMUNICATIONS NETWORK DESIGN AND ANALYSIS".

Schwartz, Misha.

1° Edit.

"VRML PARA INTERNET".

Pesce, Mark.

Edit. Prentice Hall.

1° Edic.

ÍNDICE

<u>INTRODUCCIÓN</u>	1
<u>JUSTIFICACIÓN</u>	11
<u>ANTECEDENTES AL TRABAJO</u>	19
<u>PLAN PROPUESTO</u>	23
<u>OBJETIVO GENERAL</u>	25
<u>OBJETIVOS PARTICULARES</u>	26
<u>CAPÍTULO I.- CARACTERÍSTICAS GENERALES</u>	27
I.1.- Introducción	27
I.2.- Antecedentes Históricos.....	30
I.3.- Tipos de Redes.....	34
I.4.- Redes de Transmisión de Datos.....	37
I.4.1.- Red Telefónica.....	40
I.4.2.- Red de Micro-Ondas.....	41
I.4.3.- Red Satelital.....	45
I.4.4.- Estaciones Terrenas.....	49

<u>CAPÍTULO II.- FUNDAMENTOS DE LAS REDES DE ÁREA LOCAL (LAN)</u>	50
II.1.- Elementos de una Red	54
II.2.- Topologías y Métodos para Acceder a las Redes	59
II.3.- Características de las Topologías de una Red	61
II.3.1.- Red Tipo Anillo.....	61
II.3.2.- Red Tipo Bus ó Lineal.....	64
II.3.3.- Red Tipo Árbol ó Estrella.....	67
II.4.- Técnicas de Comunicación.....	71
II.5.- Redes Locales en el Mercado.....	73
II.5.1.- Red Local ARCNET.....	74
II.5.2.- Red Local ETHERNET.....	77
II.5.3.- Red Local TOKEN RING.....	80
II.6.- Redes Inalámbricas.....	82
II.7.- Sistemas Operativos para Redes.....	85
II.8.- Sistemas Operativos para Redes Existentes en el Mercado.....	89
II.8.1.- Novell Netware 4.2	89
II.8.2.- Novell 3.11	91
II.8.3.- Netware Lite	93
II.8.4.- LANTASTIC	94

<u>CAPÍTULO III.- FUNDAMENTOS DE CONECTIVIDAD DE REDES</u>	96
III.1.- Introducción	96
III.2.- Modelo OSI	100
III.3.- Justificación de el Modelo OSI	107
III.4.- Elementos para la Conectividad de Redes de Área Local (LAN)	111
III.4.1.- Repetidores	111
III.4.2.- "Bridges"	113
III.4.3.- "Gateways"	116
III.4.4.- Ruteadores	118

**CAPÍTULO IV.- CARACTERÍSTICAS DE LOS PROTOCOLOS
DE COMUNICACIÓN EN REDES DE ÁREA
LOCAL** 119

IV.1.- Definición.....	119
IV.2.- Función.....	122
IV.3.- Protocolo INTERNET.....	124
IV.4.- Protocolo Técnico de Oficinas.....	125
IV.5.- Normalización Internacional de Protocolos de Alto Nivel.....	127
IV.6.- Normalización Internacional de Protocolos de Transporte.....	136
IV.7.- Normalización Internacional de Protocolos de Sesión.....	139
IV.8.- Normalización Internacional de Protocolos de Presentación y Aplicación.....	141
IV.8.1.- TeleTexto.....	144
IV.8.2.- TeleFax.....	145
IV.8.3.- Video Texto.....	146
IV.8.4.- CBMS.....	148

CAPÍTULO V.- SISTEMA OPERATIVO "WINDOWS 95" COMO ENTORNO OPERATIVO EN REDES DE ÁREA LOCAL 150

V.1.- Introducción 150

V.2.- Historia de las Redes en Windows 153

V.3.- Objetivos de la Conexión en Red 159

V.4.- Arquitectura de los Paquetes y Programas de Red 161

V.5.- WOSA 163

 V.5.1.- Capas de Red 167

 V.5.2.- Operaciones de Red 171

V.6.- El Encaminador Suministrador Múltiple 174

 V.6.1.- API de Red de 32 Bits 177

 V.6.1.1.- Recursos de Red 178

 V.6.1.2.- API de Conexión 181

 V.6.1.3.- API de Enumeración 183

 V.6.1.4.- API de Información de Error 184

 V.6.1.5.- API de Denominación de Dispositivos Locales 185

 V.6.1.6.- API UNC 186

 V.6.1.7.- API de Contraseñas Ocultas 187

 V.6.1.8.- API de Diálogos de Identificación 188

 V.6.2.- Interacción con el Suministro de Red 189

V.7.- El Suministrador de Red	193
V.7.1.- Servicios de Suministrador de Red	195
V.7.2.- SPI de Redirección de Dispositivos	196
V.7.3.- SPI de la Interfase de Órdenes	198
V.7.4.- SPI Numeración	200
V.7.5.- SPI de Identificación	201
V.8.- Transportes de Red	204
V.8.1.- Controladores de Dispositivo de Red	207
V.8.1.1.- Compatibilidad de el Controlador de Red	210
V.8.2.- Configuración de Red	211
V.9.- El Servidor de Red	218
V.9.1.- Componente de el Servidor	220
V.10.- Impresión en Red	222
V.11.- Seguridad de Red	225
V.11.1.- Control de Acceso	227
V.11.2.- Seguridad de Nivel de Compartición	228
V.11.3.- Seguridad de Nivel de Usuario	229
V.12.- Conclusión	230

<u>CONCLUSIONES</u>	232
<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	241
<u>ÍNDICE</u>	244