

881217

1  
Rej

**UNIVERSIDAD ANAHUAC**  
**ESCUELA DE INGENIERIA**

CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA U.N.A.M.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION  
DE DATOS EN UNA EMPRESA  
TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

**TESIS**

QUE PARA OPTAR POR EL TITULO DE INGENIERO  
MECANICO ELECTRICISTA EN EL AREA DE SISTEMAS  
ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

**PRESENTA EL ALUMNO**

**CARLOS LEONARDO AGUERREBERE BARROETA**

MEXICO, D.F.

ENERO DE 1992

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



## **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 está 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.

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

I N D I C E

I.	INTRODUCCION		
	I.1	OBJETIVO	1
	I.2	JUSTIFICACION	3
	I.3	DESCRIPCION DE LA NATURALEZA DEL TRABAJO	5
	I.4	ANTECEDENTES	6
II.	REDES DE COMPUTADORAS		
	II.1	SISTEMAS DISTRIBUIDOS	18
	II.2	COMUNICACION EN COMPUTADORAS CENTRALES	21
III.	REDES DE AREA LOCAL		
	III.1	COMUNICACION ENTRE PC'S	35
	III.2	COMUNICACION ENTRE COMPUTADORAS PERSONALES Y COMPUTADORAS CENTRALES	65
IV.	SISTEMA DE COMUNICACION DE DATOS		
	IV.	SISTEMA DE COMUNICACION DE DATOS	77
	IV.1	ELEMENTOS	79
V.	CASO PRACTICO		
	V.1	INTRODUCCION	89
	V.2	SERVICIOS TYPICOS DE TELECOMUNICACIONES EN LAS OFICINAS FORANEAS DE SERVICIO	91
	V.3	ESTUDIO DE TRAFICO ACTUAL	93
	V.4	PROBLEMATICA ACTUAL	99
	V.5	LA TRANSMISION VIA SATELITE COMO ALTERNATIVA DE SOLUCION	101
VI.	CONCLUSION		113
	ANEXOS		
	BIBLIOGRAFIA		

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

**I. 1 O B J E T I V O**

Este trabajo tiene como objetivo el presentar un caso práctico de integración de comunicación de datos, en una dinámica empresa transnacional de servicios. Muestra un ejemplo claro de nuestra época, donde la apertura de fronteras tanto políticas como económicas, hacen necesaria la integración de diversas plataformas de equipos de cómputo, a la vez que requieren de medios de transmisión más rápidos y confiables para el envío de grandes volúmenes de datos, todo esto, con el fin de poder hacer frente al nuevo orden económico internacional y a la integración de la actividad económica mundial.

Así mismo, para una empresa líder en el mercado mundial de servicios, es indispensable el mantenerse a la vanguardia en lo que se refiere a integración tecnológica, para poder soportar el crecimiento del negocio y ofrecer a sus clientes el más alto nivel de excelencia en el servicio. Esta integración tecnológica debe permitir tanto la concentración de información desde puntos diversos hacia un punto de proceso central, como el poder distribuir información en el sentido inverso.

Es necesario dar acceso a la información almacenada en unidades centrales de proceso a un gran número de usuarios dispersos, contando estos últimos con diferentes tipos de terminales para la consulta o proceso de dicha información.

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

A su vez, los datos de interés para un usuario pueden residir en diversos computadores distantes, siendo accesibles a éste a través de una determinada red.

En el caso práctico que nos ocupa, fue necesario resolver la complejidad que representaba el tener que acceder diversas fuentes remotas de información de características diferentes entre sí, en lo que respecta a protocolos de comunicación y equipo terminal.

A su vez, se logró la implantación de procesos distribuidos y la comunicación entre diversas plataformas de cómputo integrando en un red privada a oficinas de servicios localizadas en las ciudades más importantes del país.

Es propósito del presente trabajo, presentar la solución que se dió a las necesidades de la empresa, tomando en cuenta la problemática tanto técnica como de disponibilidad de recursos materiales.

## I. 2 JUSTIFICACION

Hoy en día, el tema más importante en la tecnología de la computación es la conectividad. Las redes, los enlaces de computadoras personales a computadoras centrales, las bases de datos distribuidas y el proceso cooperativo, se han convertido en el foco de atención de la industria de la información.

Para muchas organizaciones, la interconexión total de recursos de cómputo diversos es una meta estratégica. Esta tarea es esencial en la creciente economía mundial. El desarrollo de las redes ha superado al de las computadoras, minicomputadoras y computadoras personales.

Se espera que para 1992 el 75% del crecimiento de la industria y el 30% de las utilidades de la industria, estén basados en esta tecnología. Los profesionales del procesamiento de datos y los ejecutivos corporativos, deben de tener un amplio entendimiento de los conceptos y la tecnología de conectividad para poder planear estratégicamente el crecimiento tecnológico de sus empresas.

Las redes son consideradas como una de las tecnologías más complejas en el mundo de los negocios. Es propósito de este trabajo revisar las últimas tendencias, conceptos, estándares y productos que existen actualmente en el mercado de las redes y la conectividad.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

Por otro lado se presenta una situación que hoy en día se considera normal, el profesional de las comunicaciones y la electrónica ha tenido que acercarse a la informática, convirtiéndose muchas veces en un informático, y en el camino que ha tenido que recorrer le ha sido necesario adquirir y dominar conceptos de arquitectura de computadoras y de ingeniería de sistemas.

Para el diseño y la implantación de sistemas de redes, además de aplicar una buena dosis de sentido común, ha sido necesario adquirir y dominar conceptos de las diversas plataformas de redes y de lo relacionado con tópicos tales como lenguajes de programación, sistemas operativos, etc.

La combinación de los sistemas de comunicación y la difusión del inmenso número de minicomputadoras y microcomputadoras está cambiando los patrones tradicionales del procesamiento de datos. Los datos almacenados en unidades centrales de almacenamiento pueden ser ahora compartidos por un gran número de usuarios dispersos, varios de ellos teniendo una pequeña microcomputadora la cual puede procesar los datos simplificando el acceso a la información. Los datos de interés para un usuario pueden residir en múltiples computadoras distantes, siendo accesibles a él a través de una determinada red.

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

I. 3 DESCRIPCION DE LA NATURALEZA DEL TRABAJO

Se pretende que el trabajo plantee la solución a la integración de redes privadas, interconectando plataformas diversas de cómputo y protocolos de comunicación diferentes. Aunque se trata de un caso particular, el trabajo puede brindar un mayor conocimiento de las generalidades de comunicación de los diferentes niveles de equipo utilizados en la empresa que nos ocupa, así como la forma en que se pueden integrar, formando así una red privada de comunicación de datos. Puede orientar y ayudar en futuras tomas de decisiones en cuanto a la tecnología a utilizar, tipos de comunicación, parámetros de la red, técnicas de acceso, y otros factores que es necesario tomar en cuenta, para que de esta forma se tenga una perspectiva más amplia en lo relacionado con la transmisión de datos.

Por otro lado, pretende también ser un documento que sirva de guía a quienes requieran implantar un sistema de comunicación y no tengan un conocimiento pleno de lo que esto representa. No se pretende definir y explicar en detalle cada uno de los componentes del sistema, sino las consideraciones que es necesario tomar en cuenta de cada uno de éstos, para poder integrararlos en una red de comunicación de datos, llegando hasta una propuesta de implantación de comunicación vía satélite, para sustituir el enlace más crítico y de más alto volumen, el cual soporta una de las operaciones más importantes de la empresa.

#### I. 4 ANTECEDENTES

Si nos detenemos a analizar la industria de la computación, ¿dónde podemos considerar que residen las necesidades más apremiantes?

La rapidez con que se han llevado a cabo los cambios tecnológicos ha creado una solución de computación para cada necesidad. En el terreno del hardware tenemos plataformas que van desde microcomputadoras portátiles hasta supercomputadoras.

La población total de computadoras consiste hoy en día de más de 500 mil computadoras, 300 mil minicomputadoras y más de 30 millones de computadoras personales. El software de aplicación (más de 50 mil paquetes) está disponible para cualquier tarea imaginable.

Donde ha surgido un crisis, es en la coordinación e integración de todas estas soluciones de cómputo.

La implementación de redes y su manejo se ha convertido en una tarea sumamente compleja y la portabilidad del software entre las diferentes arquitecturas no es práctica.

Puesto de una forma más simple, la industria de la computación ha desarrollado un trabajo insuficiente en lo que respecta a la compatibilidad entre sus diversas tecnologías.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

No hay escape a esto, estamos ante una falta importante de estándares y de compatibilidad entre protocolos de comunicaciones. En muchas organizaciones las instalaciones de cómputo han crecido sin control alguno, sin prestar atención a la forma en cómo estos sistemas deben ser interconectados.

El resultado son muchas islas de información con diferentes maneras de accederlas. Sólo una pequeña fracción de los recursos de información está siendo utilizada en muchas organizaciones. El capturar la esencia de una solución a este problema es fácil. Una sola palabra nos la puede dar: Conectividad.

El ponerse de acuerdo en una definición de esta palabra es más difícil. Tal como sucede con otros términos de la industria, el cómo deben ser interpretados depende de los diferentes puntos de vista, ya sea de negocios o tecnológicos y de su posición en el mercado, si es punto de vista del proveedor o del usuario.

Hay un hecho en el cual todo mundo puede estar de acuerdo, la conectividad se ha convertido en la fuerza que mueve la industria del procesamiento de datos.

En principio, la conectividad resuelve el problema más complejo que enfrentan los profesionales de la informática: la incompatibilidad entre sistemas de cómputo similares o completamente diferentes.

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

La verdadera conectividad provee la habilidad de romper las barreras existentes entre diferentes sistemas sin romper funcionalidad o sin tener que hacer traducciones excesivas para cruzar dichas fronteras.

El objetivo final de conectividad es proveer una red integral y consistente de diversas arquitecturas de cómputo. El objetivo primario es proveer a quien lo requiere con la mejor información disponible a un costo razonable, tan rápido como sea posible. Cada empresa requiere acceso fácil y eficiente a su información.

Las organizaciones deben tener acceso a toda su información no importando la forma que ésta tenga: datos, textos, voz o imagen, y no importando dónde ésta resida, ya sea en computadoras centrales, minicomputadoras, estaciones de trabajo, computadoras personales, mensajes telefónicos grabados, o en papel. Este escenario es sin embargo difícil de implementar.

Uno de los grandes retos que enfrentan los técnicos de comunicaciones e informática, es asegurar la conectividad, y crear una base arquitectónica sobre la cual residan sistemas diversos. Los departamentos de manejo de información deben controlar y manejar la red, y definir los lineamientos y metodologías para su uso.

Aunque no existe una solución rápida para resolver los obstáculos de conectividad tales como incompatibilidad, la gente encargada del manejo de la información debe comenzar a planear tomando en cuenta las tendencias actuales de conectividad. Estas se muestran en la siguiente tabla:

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

**TENDENCIAS DE CONECTIVIDAD**

- Aplicaciones de proceso cooperativo.
- Redes de área local.
- Enlaces de microcomputadora a computadora central.
- Puertas de acceso para conexión de redes de área local a redes de sistemas mayores.
- Redes con enlace de equipo de diferentes proveedores.
- Estándares internacionales de comunicación.
- Manejo de redes integradas.
- Bases de datos relacionales distribuidas.
- Interfases para usuario.
- Correo electrónico e intercambio electrónico de datos.
- Máquinas Facsímil.

Existen muchas razones para hacer énfasis en la conectividad. En el futuro se ve al mundo moviéndose de una era de la información a una era de la comunicación. Una era donde la industria de la información puede realmente lograr una verdadera integración entre plataformas diversas.

Una nueva generación de técnicos en sistemas basados en el conocimiento completarán tareas básicamente a través de redes de cómputo donde todas las transacciones de negocios serán acompletadas a través de diversas computadoras.

El papel de la computadora en este nuevo ambiente es menor ya que la red en sí se convierte en el computador.

En los años pasados la tecnología de comunicación de datos se ha caracterizado por cambios importantes.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

El rápido crecimiento de la computadora personal y de la industria de las minicomputadoras en los años 80's, aunado a otra serie de desarrollos, han incrementado la necesidad de comunicar diferentes sistemas de cómputo. Es por esto que la naturaleza cambiante de la computación ha inspirado un creciente interés en la tecnología de redes. La siguiente lista menciona las razones más importantes tanto técnicas como de negocios para el creciente interés actual en la conectividad.

**RAZONES COMERCIALES/POLITICAS**

- Incremento en la competencia económica mundial.
- Abolición de barreras entre mercados.
- Oportunidad de negocios creados por la unificación económica europea a partir de 1992.
- Apertura de nuevos mercados, no accesibles anteriormente.
- Internacionalización de empresas.
- Cambios en estructuras organizacionales tradicionales.
- Incremento en la cantidad de integraciones corporativas y adquisiciones de empresas.
- Reconocimiento al hecho de que los datos son un importante recurso estratégico de las corporaciones.
- Existencia de proveedores múltiples para soluciones de cómputo.

**RAZONES TECNICAS**

- La tendencia hacia medios ambientes de redes distribuidas de cómputo.

## INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

- Proliferación de la tecnología de computadoras personales y minicomputadoras.
- Descentralización de recursos de cómputo.
- Cambio hacia sistemas abiertos y estándares de la industria.
- La necesidad de simplificar medios ambientes de cómputo complejos.
- Integración de voz y datos.
- Necesidad de conectar redes de computadoras personales a redes corporativas.
- Necesidad de enlazar una amplia gama de equipos de diferentes proveedores.

En los siguientes puntos se mencionan las razones más importantes que hacen de la conectividad un recurso necesario para el desarrollo tecnológico de las empresas en un futuro.

### MERCADOS INTERNACIONALES

Desde el punto de vista de los negocios, la conectividad se ha convertido en un sinónimo de éxito. Al adentrarnos en los años 90's el concepto de economía aislada va desapareciendo.

Cada organización debe participar ahora en un flujo internacional de bienes y servicios. Es por esto, que el crecimiento en el comercio internacional ha creado la necesidad para comunicaciones globales. Sólo hace unos años, el telex y el teléfono eran los únicos medios de comunicación internacional.

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

Hoy en día, los mensajes electrónicos y el acceso a información de continente a continente, se han convertido en soluciones más efectivas a un menor costo, al irse eliminando las barreras tanto tecnológicas como políticas.

RECURSO ESTRATEGICO

El valor de la conectividad para las corporaciones surge del hecho que la información es un recurso estratégico de negocios. En el pasado las computadoras eran usadas principalmente para contabilidad y proceso de transacciones. Hoy sin embargo, la industria del procesamiento de datos se encuentra en una etapa de transición.

Uno de los desarrollos más significativos, es que los usuarios quieren ayudar a aplicar la tecnología de la información en una forma estratégica. Ellos desean optimizar sus operaciones de negocios, en vez de simplemente automatizar. Todo mundo está más conciente de como los sistemas de información pueden transformar fundamentalmente una compañía, la relación con sus proveedores, con sus distribuidores y clientes y la naturaleza de su negocio. Ellos desean conectar a su organización con los clientes, proveedores, socios y subsidiarias extranjeras. Un ejemplo claro de como la tecnología de comunicaciones puede ser utilizada como una ventaja competitiva es la expansión de los cajeros automáticos por parte de las instituciones financieras. Las aerolíneas comerciales y la compañías de renta de automóviles están utilizando también sus redes de reservaciones como un arma competitiva.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

Las computadoras están siendo utilizadas hoy en día para proveer a los ejecutivos con datos estratégicos para la toma de decisiones.

De esta forma la conectividad se ha convertido en una herramienta esencial para el manejo de información como un recurso corporativo, y para enlazar arquitecturas de cómputo diferentes.

La meta final de la conectividad universal es hacer disponible al mayor número de empleados la más amplia gama de datos corporativos y de recursos computacionales. Las empresas que hacen hoy en día uso de las redes de información están adquiriendo una ventaja competitiva en sus mercados. En consecuencia, la creación de una estrategia de conectividad es crítica para el éxito de estas empresas.

**DESCENTRALIZACION**

Durante los años 60's y 70's, las compañías eran estáticas en naturaleza, lo cual hacía al proceso centralizado una buena solución. Pero hoy en día la tendencia en el mundo de los negocios es hacia la descentralización. Las compañías están delegando el proceso de toma de decisiones a niveles más bajos y hacia unidades independientes de negocios. Las organizaciones han emprendido también una cantidad de adquisiciones de otras empresas sin precedentes, para solidificar su posición competitiva.

Es por ésto que la arquitectura de los sistemas de información de hoy está empezando a cambiar para apearse a la estructura de las organizaciones.

## INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

Los días en que una organización estática era soportada por un computadora central y su arquitectura asociada están llegando a su fin.

### PROVEEDORES MULTIPLES

Uno de los problemas con la descentralización, es que las áreas de sistemas de información han perdido el control centralizado de los recursos de cómputo. El control ha ido pasando poco a poco a usuarios finales más sofisticados y a gerentes de microcomputación. A la vez, se han instalado a través de las corporaciones, plataformas diversas de arquitecturas de cómputo incompatibles.

Los gerentes de sistemas de información se encuentran hoy con el reto de integrar un mar de recursos diversos en redes distribuidas de cómputo. Por ejemplo una organización típica contiene equipo que va desde computadoras centrales IBM hasta minicomputadoras y computadoras personales de diversos proveedores. Cada departamento de la corporación usa equipo diferente en base a sus requerimientos. Los sistemas operativos son igualmente diversos e incluyen plataformas tales como sistemas operativos virtuales para computadoras mayores, sistemas operativos multiusuario para minicomputadoras y sistemas operativos de computadoras personales y de redes de éstas.

Las estrategias de conectividad son variadas y complejas. Para ser más efectivos, los gerentes de sistemas de información deben estar bien informados de las capacidades de las diferentes plataformas de cómputo, así como de las

## INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

características de las redes de área local y de área extendida. A través de la conectividad y de las redes, las áreas de sistemas de información pueden reestablecer su autoridad sobre el procesamiento de datos en las corporaciones.

### ESTANDARES Y SISTEMAS ABIERTOS

Desde el punto de vista de los usuarios, el énfasis actual en la conectividad representa la búsqueda de un cambio que simplifique la complejidad creciente de las redes de información actuales. Los medios ambientes de proveedores diversos están proliferando, lo cual significa que los usuarios están demandando compatibilidad. Muchos de los estándares actualmente en desarrollo están relacionados con la conectividad.

La industria de la computación está moviéndose hacia la arquitectura de sistemas abiertos, los cuales dan al usuario más control sobre sus datos y el procesamiento de éstos, sin que le afecte que tanto el equipo como los sistemas operativos sean de diferentes proveedores. Los usuarios desean tomar ventaja de las nuevas tecnologías sin tener que deshacerse del equipo y los sistemas con que actualmente cuentan. Desean también poder comprar productos de los diferentes proveedores que satisfagan sus necesidades y les ofrezcan mejores condiciones comerciales.

Los estándares son críticos para poder alcanzar o satisfacer estos requerimientos. Los estándares son las reglas que los proveedores acceden a seguir cuando diseñan sus productos.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

Estos forman una plataforma general y especifican las reglas para tareas tales como la transferencia de archivos o el manejo de las redes. Una vez que los productos han sido diseñados para seguir las reglas marcadas por los diferentes estándares, los usuarios pueden asegurar que dichos productos operarán en una forma consistente aún cuando provengan de diferentes proveedores.

Los estándares internacionales seguirán siendo importantes para lograr el objetivo de la conectividad. Sin ellos, las organizaciones estarían enfrentándose a interminables incompatibilidades entre sus diferentes arquitecturas de cómputo. Hoy en día, los estándares más importantes de la industria de cómputo provienen de organizaciones dedicadas a su creación y soporte. En la siguiente tabla se mencionan las organizaciones más importantes de desarrollo de estándares, así como sus principales áreas de enfoque.

<u>ACRONIMO</u>	<u>N O M B R E</u>	<u>ESTANDARES</u>
ANSI	American National Standards Institute	LAN's (802.X)
AT&T	American Telephone and Telegraph	UNIX
DARPA	Defense Advanced Research Projects Agency	TCP/IP
IBM	International Business Machines	SAA, SNA, SDLC, LU6.2
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers	LAN's (802.X)

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

<u>ACRONIMO</u>	<u>N O M B R E</u>	<u>ESTANDARES</u>
ISO	International Standards Organization	Open Systems Interconnect (OSI)
OTF	Open Token Foundation	LAN's Token Ring
UI	Unix International	UNIX System V de AT&T
X/Open	The X/Open Group	Unix

\* En los capítulos II y III se hace una descripción de los estándares de interés para el presente trabajo.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

**II. 1 SISTEMAS DISTRIBUIDOS**

Mucha gente ve a la conectividad como simplemente otra palabra para comunicaciones, palabra que ha estado en el medio desde que empezó la era de la computación.

Este punto de vista es sin embargo un poco limitado.

Aunque los protocolos de comunicación juegan un papel crítico para establecer la interoperabilidad entre diferentes plataformas de equipo, no es ésta la única respuesta.

La conectividad comprende todo el espectro de tecnología de cómputo tanto física como lógica. La tecnología física para proveer soluciones de conectividad se está desarrollando rápidamente. Existen diversas soluciones en el mercado:

- Enlaces de computadoras personales a computadoras centrales.
- Puentes entre redes, y compuertas para interconectar redes de área local a redes de área extendida.

Ante la posibilidad de interconectar físicamente el equipo, la conexión de los sistemas operativos, los lenguajes, y los sistemas manejadores de bases de datos, ésto es, la conectividad lógica, es más difícil de lograr. Después de todo la conexión física solamente provee el medio a través del cual los bits fluyen desde la fuente hasta su destino.

## INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

En el nivel lógico o de aplicación, la solución se vuelve más compleja.

Existen cuestiones más complejas asociadas con funciones tales como transferencia de archivos, bases de datos distribuidas, correo electrónico e intercambio de documentos.

### PROCESO COOPERATIVO

Uno de los mayores retos que enfrenta la industria es el crear aplicaciones de proceso cooperativo que compartan lógica y datos entre computadoras personales y máquinas mayores. El proceso cooperativo se definió como la ejecución concurrente de aplicaciones de cómputo como una tarea compartida, corriendo en procesadores múltiples y operando como un sistema sencillo. En términos más simples se refiere a un sistema en el cual dos o más computadoras separadas físicamente comparten el proceso de una aplicación, manejando cada una las funciones que hace mejor.

La premisa de proceso cooperativo es el uso de las fuerzas de cada medio, sea éste en computadoras personales, minis o computadoras centrales, de tal forma que se complementen. Las computadoras personales son buenas para proceso local e interfases, mientras que las computadoras centrales o las minicomputadoras son buenas para retener grandes cantidades de datos. Por ejemplo, la computadora personal puede procesar una interfase gráfica de usuario, mientras que la computadora central o la minicomputadora es usada como un medio para almacenar datos.

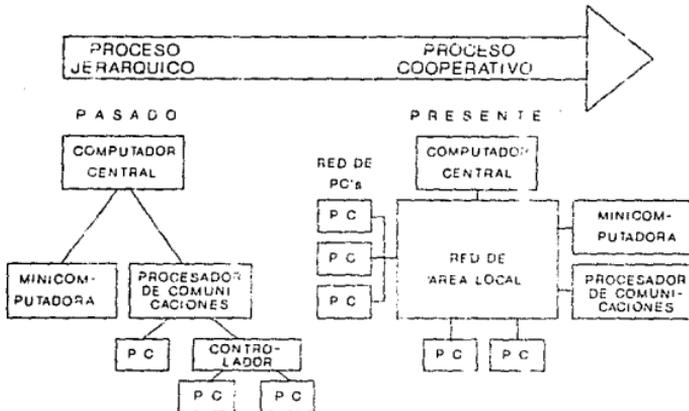
**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

Ambas partes coordinan sus actividades y utilizan bases de datos consistentes y servicios de conectividad.

Este tipo de conectividad entre aplicaciones es lo que se busca en la industria de cómputo. Al mover el registro de datos y las tareas de validación a plataformas de computadoras personales, se reduce la necesidad de comunicaciones entre computadoras y terminales. Esto incrementa la fluidez en el sistema así como el tiempo de respuesta. Existen otras ventajas en el proceso cooperativo. Por ejemplo, al colocar las tareas de interfase de usuario en computadoras personales, el procesamiento de datos será cada vez más accesible y amigable.

El proceso cooperativo jugará cada día un papel más importante en la tecnología de comunicaciones de los 90's.



## II.2 COMUNICACION EN COMPUTADORAS CENTRALES

En 1974 introdujo IBM su arquitectura de red de sistemas SNA ("System Network Architecture" o Arquitectura de Sistema de Red). A través del tiempo se convirtió SNA en el estándar "de facto" para las redes de procesamiento de datos. A partir de 1982 introdujo un nuevo protocolo en la arquitectura SNA llamado LU6.2 ("Logical Unit 6.2" o Unidad Lógica 6.2), el cual está logrando un gran desarrollo en la industria de las comunicaciones entre sistemas. La filosofía SNA además de ser muy poderosa, ha tenido una gran aceptación desde su inicio. Sin embargo, tiene una limitación importante. Requiere de una red tradicional con estructura en forma de árbol, y regida por una computadora central. Como hemos mencionado ya anteriormente, este concepto está cambiando hacia lo que es el proceso distribuido. Bajo LU6.2 todos los dispositivos de la red tienen un mismo nivel, a diferencia del concepto original SNA donde la estructura de árbol depende de una computadora central en el primer nivel, la cual mantiene el control centralizado de todas las comunicaciones.

Una segunda limitación en las redes SNA tradicionales, es que se requiere que cualquier procesador conectado a la red ceda el control a la computadora central desperdiciando sus recursos locales. Por otro lado LU6.2, sienta las bases para el proceso cooperativo, donde cada procesador puede efectuar las tareas que realiza mejor dejando de actuar como una terminal "tonta". Por otro lado las redes SNA han dependido del factor humano para su administración.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

LU6.2 permite que las redes SNA alojen recursos en forma dinámica y se auto-afinen, requiriendo de menor intervención del operador. Este es uno de los requerimientos básicos para el desarrollo de redes en un nivel.

Al poner más inteligencia en la red misma y dejando que ésta se administre, los usuarios requieren menos experiencia para el uso de la red. En relación con esto, la relación jerárquica del SNA era difícil de ser modificada. Para agregar una nuevo nodo había que desactivar la red. LU6.2 permite el alojamiento dinámico de nuevos dispositivos.

Por otro lado, las empresas requieren hoy en día de tecnología de vanguardia que tenga permanencia asegurada en el mercado. Muchas inversiones en el desarrollo de aplicaciones son hechas en el entendimiento de que la tecnología utilizada permanecerá en el mercado al menos por 10 y hasta 20 años, de tal forma que la inversión pueda ser recuperada. Por esto mismo la tecnología de LU6.2 tiene un gran futuro ya que día a día surgen nuevas aplicaciones desarrolladas bajo esta nueva filosofía de proceso distribuido.

Productos no solamente desarrollados por IBM de donde surge el concepto LU6.2, sino provenientes de otros proveedores de sistemas que han decidido seguir este nuevo estándar. Dentro de los conceptos que surgen en relación con LU6.2 está el concepto de APPC ("Advanced Program to Program Communication" o Comunicación Avanzada de Programa a Programa) que permite como su nombre lo indica, el enlace lógico entre diferentes programas de aplicación, y DDM

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

("Distributed Data Management" o Administración de Datos Distribuidos), el cual provee la habilidad de acceder un archivo, independientemente de su localización física en la red.

LU6.2 se está estableciendo como la tecnología de redes de los 90's y aún más allá. El mercado, así como los usuarios, han dado la bienvenida al protocolo con los brazos abiertos. Muchos de ellos lo han implementado ya y muchos más planean hacerlo en un futuro cercano. Los proveedores que se nieguen a proveer soporte al LU6.2 para sus productos, están condenados al fracaso.

Se puede considerar que LU6.2 es ya un estándar "de facto" de la industria.

**LU6.2 CONTRA OTROS ESTANDARES DE REDES**

En una era donde la conectividad es crítica y la falta de compatibilidad a largo plazo puede arruinar una inversión, es importante efectuar un análisis detallado de alternativas, al momento de elegir una tecnología para el desarrollo de una red.

Se puede considerar que existen cuatro estándares en el área de redes de un solo nivel:

- Protocolo de control de transmisión/protocolo interred (TCP/IP).
- Sistemas de red XEROX (XNS)
- Interconexión de sistemas abiertos (OSI)
- LU6.2

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

A continuación analizaremos cada uno de éstos en relación con LU6.2

**TCP/IP**

Esta arquitectura de redes fue desarrollada para uso del Departamento de Defensa de los Estados Unidos. Aunque algunas compañías grandes han adoptado este estándar, se considera que está ya fuera de época. Sin embargo tiene una ventaja sobre el estándar OSI: que es una arquitectura que existe ya en el mercado y es un tecnología probada. La empresa Digital es una de las que ofrecen soporte a TCP/IP. En general, SNA no soporta TCP/IP. Se espera que esta arquitectura comience a desaparecer del mercado al principio de los 90's.

**XNS**

Este estándar desarrollado por Xerox fue desarrollado principalmente para aplicaciones de automatización de oficina. No ha logrado un éxito significativo en la industria, aunque algunos proveedores han desarrollado interfaces para correo electrónico e intercambio de documentos con esta tecnología.

**OSI**

De todas las arquitecturas de redes discutidas aquí, OSI es la única que fue desarrollada por un grupo internacional de desarrollo de estándares. La Asociación Europea de Fabricantes de Equipo de Cómputo (ECMA), fue la primera en promover este protocolo, logrando el apoyo de la Organización Internacional de Estándares (ISO), quien desarrolló el modelo para interconexión de modelos abiertos (ISO/OSI).

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

El hecho de desarrollar un estándar trae inmediatamente algunas ventajas. Se puede desarrollar un protocolo al cual se apegarán después los desarrolladores en lugar de tener que mejorar una arquitectura ya existente. El diseño de un estándar de esta forma representa la mejor de las situaciones. La aplicación de la ciencia sin intereses económicos y sin la influencia de viejas limitaciones.

Por otro lado, la flexibilidad con que cuenta es una de sus más grandes desventajas. El estándar no existe en un principio en el mundo real, y nadie quiere ser el primero en desarrollar una versión completa de sistemas utilizando éste. Además no existe una urgencia para completar el estándar. Por esta razón se propuso en 1987 que ISO adoptara al LU6.2 como el protocolo para el desarrollo del nivel más alto de este estándar. ISO rechazó esta idea debido probablemente a que LU6.2 es un estándar de IBM.

OSI es un estándar importante y muchos proveedores están anunciando que lo soportarán, incluyendo al mismo IBM.

De las cuatro arquitecturas de red que comentamos aquí, podemos considerar que OSI y LU6.2 serán las fuerzas que muevan el mercado de la conectividad en los 90's.

Por otro lado OSI no es totalmente incompatible con LU6.2. Más adelante se hará una comparación entre los niveles de ambos protocolos de tal forma que se podrán apreciar las similitudes y las diferencias entre éstos.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

**SNA/LU6.2**

De todas las arquitecturas de red, es claro que SNA es el más desarrollado en el mercado. Con un amplio porcentaje de redes de computadoras basadas en SNA, el implementar una arquitectura de redes en un nivel, en un medio ambiente ya existente, parece ser la opción ideal. Siempre es más fácil desarrollar una nueva característica en una estructura ya existente. De esta forma, debido a que LU6.2 es una evolución del SNA y no un protocolo extraño a éste, ha sido fácilmente incorporado a la red SNA a través del tiempo. LU6.2 agrega mayor funcionalidad sin limitar la ya existente. SNA/LU6.2 provee también las ventajas de una arquitectura ya aprobada, totalmente especificada, y corriendo en el mundo real. Es una tecnología que ofrece permanencia en el mercado en un futuro.

**EL PRINCIPIO DE LAS REDES EN UN SOLO NIVEL**

LU6.2 no es un protocolo nuevo. Fue introducido en 1982 aunque no alcanzó mayor popularidad sino hasta tiempo reciente. Los sistemas de transferencia de archivos y de correo electrónico desarrollados por IBM han estado basados en el principio de LU6.2 para resolver algunos problemas básicos.

Por otro lado el concepto de SNA se está convirtiendo en una arquitectura más abierta, permitiendo a otros proveedores el acceso a estas redes de computadoras centrales con una mayor facilidad, a través de los estándares establecidos.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

**NIVELES**

Todas las arquitecturas de redes utilizan niveles. La definición de niveles múltiples divide un problema de grandes proporciones en subproblemas lógicos. Cada nivel resuelve un problema específico en el proceso de comunicaciones. Otro beneficio de la arquitectura de niveles es la modularidad. Esta modularidad es crítica para el crecimiento de las arquitecturas, al mismo tiempo que mantienen un medio estable para la inversión en aplicaciones de cómputo por parte de las empresas.

**LU6.2 COMPARADO A OSI**

LU6.2 utiliza los niveles del SNA. Este estándar, así como el estándar OSI, está representado por siete niveles, aunque éstos no corresponden entre sí. Los niveles están numerados de abajo hacia arriba. El nivel físico es el más rudimentario y los niveles van creciendo desde el primero que consta de circuitos físicos hasta las aplicaciones lógicas de usuarios.

**NIVELES SNA**

7	U S U A R I O
6	S E R V I C I O S D E N A U
5	C O N T R O L D E F L U J O D E D A T O S
4	C O N T R O L D E T R A N S M I S I O N
3	C O N T R O L D E R U T A S
2	E N L A C E D E D A T O S
1	F I S I C O

**NIVELES OSI**

A P L I C A C I O N
P R E S E N T A C I O N
S E S I O N
T R A N S P O R T E
R E D
E N L A C E D E D A T O S
F I S I C O

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

El nivel 1, el nivel físico, mueve los datos de una máquina a otra.

El nivel 2, el nivel de enlace de datos, utiliza el protocolo SDLC ("Synchronous Data Link Control" o Control Síncrono de Enlace de Datos).

El nivel 3, o control de rutas, maneja el ruteo y el control de tráfico. Este empaca datos para mejorar la eficiencia en las transmisiones.

El nivel 4, o de control de transmisión, crea, administra y da de baja las conexiones para el transporte de datos o sesiones. Controla el nivel de flujo de datos entre los niveles 3 y 5.

El nivel 5, de control de flujo de datos, determina qué unidad lógica está autorizada para hacer la siguiente transmisión. Está relacionada también con la recuperación de errores.

El nivel 6, o de servicios de unidades direccionables de la red (NAU), maneja los servicios de presentación de datos para el nivel 7, los servicios de sesiones y los servicios de red.

El nivel 7, de usuario, es el único nivel que los usuarios llegan a ver.

LU6.2 utiliza los niveles del 4 al 6 de esta arquitectura de 7 niveles. Típicamente, la interfase que se utiliza al implementar LU6.2 maneja los niveles 2 y 3, a través de lo que se llama la red de control de rutas.

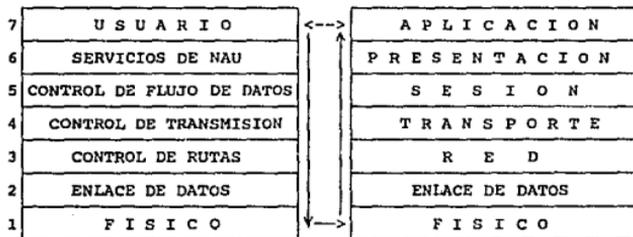
**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

Si la interfase no maneja estas funciones, tal como sucede por ejemplo en SNA, la aplicación LU6.2 tendrá que hacerlo.

Se puede pensar que las comunicaciones ocurren entre los mismos niveles de diferentes unidades lógicas. Sin embargo los mensajes son pasados del nivel de usuario final hasta el nivel 1 de donde es enviado el nivel 1 de la 2da. unidad lógica, y de aquí es pasada a través de todos los niveles hasta el nivel de aplicación o de usuario final, tal como se muestra en la siguiente figura:

Ruta Lógica



Ruta Física

Cada nivel tiene un interfase al siguiente nivel, y éstos se comunican a través del uso del protocolo.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

**UNIDADES LOGICAS Y UNIDADES FISICAS DE LA RED**

Una red consiste de sistemas físicos o nodos con conexiones entre éstos. Estos son referidos como PU's o unidades físicas, o más recientemente, como tipos de nodos (NT's). En un nivel lógico, la red consiste de unidades lógicas (LU's), las cuales son conectadas a través de sesiones. Cada nodo en una red puede ser considerado simultáneamente como unidad física y como unidad lógica. Tanto las LU's, como las PU's, son consideradas como unidades direccionables de la red (NAU's). Un tercer tipo de NAU, son los puntos de control del servicio del sistema, los cuales comienzan y terminan sesiones entre nodos periféricos.

LU6.2 es un tipo de unidad lógica. Esta hace que los recursos de la red, desde archivos en disco hasta tiempo de proceso, estén disponibles para los programas transaccionales. LU6.2 provee una interfase entre el programa transaccional y la red SNA.

La unidad física o tipo de nodo asociado con LU6.2 es PU2.1. Tanto LU6.2 como PU2.1 representan mejoras significativas sobre las anteriormente existentes.

**UNIDADES FISICAS EN SNA**

En SNA existen 5 tipos de nodos:

- Tipo 1. Terminales
- Tipo 2. Controladores
- Tipo 3. No definido

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

Tipo 4. Procesadores frontales de comunicaciones

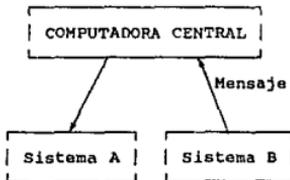
Tipo 5. Computadoras centrales

PU2 Y PU2.1

PU2 es la unidad física más utilizada. Es conocida también como terminal de emulación 3270. Es la forma más común para conectar computadoras personales a computadoras centrales. Sin embargo, una de sus mayores limitaciones es que sólo permite conectar terminales en forma jerárquica, hacia una computadora central, y no a terminales en el mismo nivel. PU2.1 representa una mejora notable en comparación a LU.2. Provee la capacidad de conexión a un nodo en el mismo nivel sin requerir el soporte o la intervención de la computadora central, tal como se muestra en la siguiente figura:

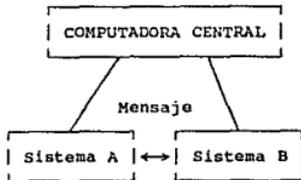
P U 2

Los sistemas A y B requieren de la computadora central para transmitir mensajes entre ellos.



P U 2 . 1

Los sistemas A y B se comunican directamente sin requerir intervención de la computadora central.



INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

UNIDADES LOGICAS EN SNA

Así como existen 5 tipos de nodos o unidades físicas, existen también 5 tipos de unidades lógicas.

LU0 implica que los programas de aplicación harán sus propios servicios de presentación.

LU1 está dividida en dos tipos de soporte: para conexión de impresoras y para emulación de entrada remota de procesos.

LU2 soporta emulación de terminales.

LU3 se utiliza también para conexión de impresoras.

LU6.2, que es la que nos interesa, es utilizada para comunicaciones en un mismo nivel.

LU6.2 Y SNA

LU6.2 es desde luego parte de la arquitectura SNA. Sin embargo, el surgimiento de LU6.2 ha revolucionado SNA, convirtiéndola en una arquitectura más abierta. Ha significado el cambio de una estructura de red jerárquica a una estructura de red en un mismo nivel, manteniendo las características jerárquicas para las aplicaciones que las requieren.

SNA es la topología predominante de redes en el mundo con más de 23,000 instalaciones, aunque cabe mencionar, que el soporte a LU6.2 era limitado en un principio.

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

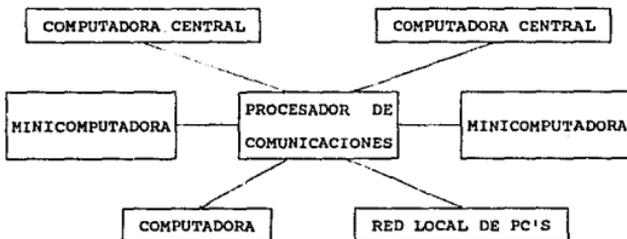
---

Sin embargo, cambios surgidos ultimamente en el software de control de comunicaciones y el desarrollo de nuevos procesadores de comunicaciones, hacen que cada día más usuarios se incorporen a esta nueva tendencia en el procesamiento de datos. La siguiente figura muestra este importante cambio.

RED SNA TRADICIONAL



NUEVO CONCEPTO DE SNA



INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

INTERFASE ENTRE LU6.2 Y SNA

LU6.2 provee una interfase entre el programa transaccional y la red SNA. Le da acceso al programa a todos los recursos de la red. El programa transaccional hace que LU6.2 ejecute ciertas funciones a través de instrucciones especiales que se incorporan en el programa. Entonces, el propósito principal de LU6.2 es asegurar y controlar el acceso a los recursos de la red cuando sean requeridos asegurando la integridad de los datos cuando por ejemplo, dos usuarios intenten actualizar el mismo archivo al mismo tiempo.

A través de LU6.2 se pretende lograr mayor facilidad de uso y transparencia para los usuarios, quienes no deberán preocuparse por la existencia de la red, sino sólo en obtener la información que se requiera en el momento adecuado. No tendrán necesidad de saber dónde residen físicamente sus datos y aplicaciones para poder accederlos.

LU6.2 es la dirección estratégica para el desarrollo de las redes SNA en el futuro, al ser adoptado cada día por un mayor número de usuarios y proveedores.

### III.1 COMUNICACION ENTRE PC's

Tal como sucede con otros segmentos de la industria de la computación, las redes de área local (LAN) se encuentran en una fase de transición. El mundo las está empezando a tomar en serio. Los gerentes de informática, los usuarios finales y los proveedores están comenzando a darse cuenta del valor estratégico de las LAN's. Enlazar computadoras personales ya no es solamente una buena idea, es una necesidad económica. Las LAN's emergen actualmente como una plataforma estratégica para el software de aplicación, las comunicaciones y la conectividad. La tecnología de LAN's ha avanzado al punto donde las computadoras personales enlazadas en una red pueden desarrollar el trabajo que anteriormente hacían computadoras mayores muy costosas y minicomputadoras.

El objetivo de este punto es explicar las tecnologías de LAN disponibles actualmente y la necesidad de conectividad entre ellas. Hace sólo unos años la industria de la computación estaba indecisa ante las diferentes tecnologías de LAN. Las discusiones se centraban alrededor de aspectos físicos de las redes, tales como topología, medios de enlace y métodos de acceso. La falta de estándares en la industria impidieron una aceptación más amplia de las LAN's.

Así mismo, la confusión impedía a los usuarios finales contemplar los beneficios que esta tecnología ofrecía. En muchas organizaciones han sido instaladas en una etapa de experimentación durante los últimos cinco años.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

Fuera de algunos proyectos piloto, las redes de computadoras personales no lograron gran penetración en las estructuras corporativas de cómputo.

Los directivos de informática no tenían una razón para considerar a las redes de computadoras personales como una alternativa efectiva y de bajo costo ante otras opciones de cómputo. Los productos eran lentos, poco confiables y de alcance limitado. Las computadoras mayores y las minicomputadoras eran claramente superiores en el manejo de aplicaciones para múltiples usuarios y en procesos altamente orientados a las transacciones en línea. Hoy en día la historia es diferente. Las LAN's han alcanzado finalmente una aceptación significativa como una plataforma de disponibilidad de información para las grandes corporaciones y como elementos claves en sistemas departamentales de comunicación.

Las LAN's están madurando rápidamente. Mejoras en el hardware han propiciado el desarrollo de sistemas operativos más poderosos. Los estándares ofrecen independencia del equipo y la posibilidad de desarrollar aplicaciones independientes de la red. Los costos han bajado, el desempeño se ha incrementado y las facilidades avanzadas de conectividad han sido aceptadas en el mercado de la informática.

La introducción de microprocesadores más rápidos como el 386 y el 486, memorias de mayor capacidad y unidades de disco rápidas y de alta capacidad, han creado una base sólida para el desarrollo de la computación en las LAN's. Hoy en día la tecnología en redes de computadoras personales ha crecido de tal forma que puede soportar aplicaciones críticas.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

Tecnologías tales como los sistemas operativos de redes basadas en el OS/2 de IBM y servidores de base de datos SQL, proveen las capacidades de control tradicionales.

Por primera vez, los usuarios pueden desarrollar aplicaciones con características de seguridad propias de las computadoras centrales y de las minicomputadoras, en un medio ambiente de computadoras personales conectadas en red.

Nuevos productos proveen respaldo de transacciones y su recuperación, duplicidad de discos para mantener bases de datos paralelas, y auditoría de actividades en la red. Como resultado, las redes de computadoras personales pueden encajar hoy en día en el contexto más amplio de los sistemas corporativos de cómputo.

Ante toda esta tecnología, las organizaciones no solamente están considerando a las redes de computadoras personales como una solución, sino que están instalándolas activamente. Y las redes que están instalando no conectan solamente computadoras personales, sino también se enlazan a computadoras centrales y sistemas medianos.

Muchos usuarios están instalando estructuras de LAN's para reemplazar enlaces de baja velocidad entre dispositivos tales como controladores de comunicaciones y controladores de unidades de almacenamiento.

Algunas de las redes de computadoras personales más grandes que van desde 20 hasta 1000 nodos se pueden comunicar actualmente con redes de tamaño similar instaladas por todo el mundo.

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

NUEVAS TECNOLOGIAS

En cierta forma se puede considerar que el medio ambiente de las LAN's es relativamente joven. Hoy en día tenemos islas de computadoras personales independientes e islas de redes que tienen que ser aún integradas entre sí. Al mismo tiempo los datos importantes de las corporaciones residen en sistemas mayores.

Existen islas de computadoras personales y continentes de datos. El reto es conectar ambas en sistemas integrales corporativos de cómputo. Las LAN's han pasado de ser simples dispositivos para compartir archivos periféricos, a un medio ambiente más integrado donde las aplicaciones distribuidas son repartidas entre estaciones de trabajo y servidores.

A lo largo de los 90's los datos importantes de las empresas se moverán de sistemas mayores hacia servidores de red de área local. Veremos a los poderosos manejadores de bases de datos permitir procesos transaccionales en plataformas de computadoras personales y veremos un mayor grado de comunicación entre la red en sí y procesadores mayores.

Ante la necesidad de contar con ambientes más seguros de cómputo se están logrando grandes adelantos en el campo de la seguridad de los sistemas en las redes locales. A la vez se están desarrollando técnicas más avanzadas de respaldo de información. La era de la especialización está dejando también su marca en las redes de computadoras personales, ya que servidores, así como periféricos de propósitos especiales, se están volviendo cada día más comunes.

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

Estos servidores tienen capacidades específicas para el proceso de imágenes, correo electrónico, publicación de documentos y transmisión de facsímil.

Otras características que están siendo agregadas a los servidores de red incluyen fuentes de poder ininterrumpibles, respaldos automáticos de cinta, dispositivos tolerantes a fallas en base a procesadores y unidades de almacenamiento duales.

A continuación se muestra una relación de características anteriores y actuales en el desarrollo de las redes de área local:

ANTERIORES

- Compartición de archivos.
- Compartición de impresoras.
- Respaldo de cinta.
- Sistemas de seguridad simples.
- Poca confiabilidad.

ACTUALES

- Integración de LAN's a redes corporativas.
- Múltiples LAN's conectadas en redes extendidas.
- Operabilidad entre diversos tipos de redes.
- Conectividad transparente.
- Unidades de almacenamiento masivo.
- Seguridad de alto nivel.
- Manejo y administración de la red.
- Tolerante a fallas.
- Servidores y periféricos de propósitos especiales.

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

Actualmente se piensa que las LAN's representan una tecnología que enlaza computadoras personales entre sí, sin embargo, no es éste el caso, el término de red de área local puede ser usado en una forma más amplia. Una red de área local puede significar cualquier cosa, desde grandes redes corporativas de terminales, hasta redes basadas en sistemas de telefonía.

Hoy en día el mercado de las LAN's está dividido en dos segmentos mayores:

- LAN's de sistemas.
- LAN's de computadoras personales.

Aunque su distinción es muy importante para interpretar estadísticas del mercado, las diferencias entre ambos medios desaparecerán eventualmente. Esto ocurrirá al ser integradas las redes de computadoras personales a redes corporativas de una mejor manera.

Las LAN's de sistemas son para aplicaciones y propósitos generales, capaces de soportar miles de conexiones con una amplia variedad de dispositivos de cómputo, que van desde computadoras personales, hasta computadores centrales.

Los nodos en una red de este tipo pueden ser computadoras personales conectadas directamente a procesadores mayores, tales como minicomputadoras y supercomputadoras, y también pueden ser servidores de terminales, conectando terminales "tontas" a grandes procesadores centrales a través de la red.

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

Se espera un crecimiento aún mayor en el mercado de las redes locales en los años venideros. Los investigadores del mercado predicen un alto grado de crecimiento en los siguientes tres años. Las redes de computadoras personales constituyen hoy en día más del 50% del mercado total de LAN's y más del 90% en las nuevas instalaciones. Se estima que para 1992 el número total de LAN's instaladas en todo el mundo será de dos millones con cerca de treinta y tres millones de nodos conectados a éstas. Al mismo tiempo, el número de nodos promedio en cada LAN crecerá de un promedio actual de 8 a cerca de 15. Las estimaciones del número de computadoras personales independientes siendo integradas en redes, es aún más impresionante.

Hoy en día, de los 35 a 40 millones de las computadoras personales en todo el mundo, menos del 15% están instaladas en una LAN. Sin embargo, durante los siguientes tres años, las computadoras personales independientes serán la excepción más que la regla.

Para 1992 se espera que más del 50% de los 60 millones de computadoras personales en todo el mundo estén conectadas a una LAN de alguna forma u otra. Este crecimiento requerirá de computadoras personales y servidores más poderosos, mejores sistemas operativos, software de aplicación diseñado para operar en redes, mejores herramientas para el manejo y administración de las redes, productos de interconexión como puentes, ruteadores, puertas de acceso, así como nuevas facilidades de conectividad para lograr enlazarlas con diferentes tipos de computadoras mayores.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

**QUE ES UNA RED DE AREA LOCAL (LAN)?**

Para entender mejor esta tecnología es importante revisar los conceptos y la terminología alrededor de ella. Existen muchas definiciones de lo que es una red de área local. En la forma más simple, una LAN provee los medios de interconectar equipo en un sólo sitio, permitiendo a un grupo de usuarios comunicarse y compartir recursos tales como impresoras y bases de datos.

La definición formal dada por el IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineering) es la siguiente: Es un sistema de comunicación de datos que permite a un número de dispositivos independientes el comunicarse directamente el uno con el otro, dentro de una área geográfica de tamaño moderado a través de canales físicos de comunicación de velocidad moderada. Dada esta definición, las LAN's soportan comunicaciones entre dispositivos independientes, cada uno de los cuales tiene su propia unidad central de proceso (CPU).

Esta es la diferencia fundamental entre las LAN's y los sistemas multiusuario, donde un procesador tiene la responsabilidad primaria de controlar la red. En una LAN, el proceso está distribuido entre cierto número de CPU's, mientras que en las computadoras centrales y minicomputadoras tradicionales, el procesador está en una computadora central. Las estaciones de trabajo son terminales, no computadoras y por lo tanto no cuentan con CPU y memoria. Sin embargo, tanto las LAN's como los sistemas multiusuario tienen un propósito común, que es el compartir datos y equipo periférico como impresoras y unidades de disco.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

También es importante hacer notar que como en una minicomputadora, las computadoras personales pueden ser utilizadas para implementar sistemas multiusuario, donde varios usuarios trabajando en terminales, comparten la CPU y la memoria de una sola computadora personal.

Esta puede ser una solución efectiva para negocios pequeños, sin embargo, la tendencia de la industria es hacia el proceso distribuido, no hacia el tradicional sistema multiusuario.

#### **TOPOLOGIAS DE LAN**

Existen tres topologías básicas, las cuales describen cómo las estaciones de trabajo, el cableado, los servidores y periféricos, están interconectados en una LAN. Estas son:

- Topología de Bus
- Topología de Anillo
- Topología de Estrella

Las diferentes topologías surgen de la forma en que operan los distintos tipos de redes. Desde el punto de vista del usuario, las topologías presentan diferencias en:

1. La cantidad de cable requerida para proveer un cierto número de nodos en la red.
2. La facilidad de agregar conexiones adicionales.
3. El efecto de las fallas en la red.

### TOPOLOGIA DE BUS

En la topología de Bus cada estación de trabajo está conectada a un cable continuo. El sistema corre a través de un canal central al cual están conectadas las estaciones de trabajo. La característica que identifica a esta topología consiste en que los mensajes transmitidos por una estación, pueden ser captados simultáneamente por las demás estaciones.

Cuando una estación de trabajo desea mandar datos a otra estación de trabajo, impresora, o cualquier nodo de la red, revisa la existencia de una línea abierta y transmite. Cuando otra estación de trabajo transmite al mismo tiempo, los datos chocan y rebotan a su fuente en espera de una vía libre antes de retransmitir.

Las topologías de Bus son relativamente simples en su instalación y en su mantenimiento. La única consideración a tomar en cuenta al cablear una red de Bus, es que el cable pase a través de cada dispositivo de la red. En otras topologías el cable debe ser enrutado a algún otro dispositivo intermedio como un repetidor u otra computadora.

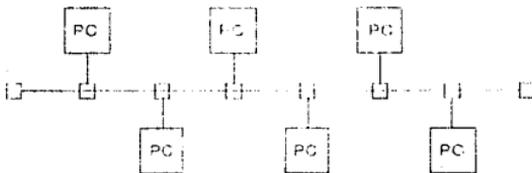
Una desventaja de la topología de Bus, es que se puede saturar en redes muy grandes donde muchos computadores están tratando de comunicarse a través de la misma línea.

Ethernet es la red de área local más popular que utiliza la topología de Bus.

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

A continuación se ilustra la topología de Bus:



TOPOLOGIA DE ESTRELLA

Una topología de Estrella conecta a todas las estaciones de trabajo a una estación central la cual enruta el tráfico al sitio adecuado. Este punto central puede ser una computadora personal, una minicomputadora o un conmutador de datos.

El servidor de la red está conectado con cables dedicados a cada estación de trabajo. No existe posibilidad de colisión de mensajes debido a que cada nodo está conectado al servidor de archivo con su propio cable. Estos cables incrementan sin embargo, el costo de la red de Estrella.

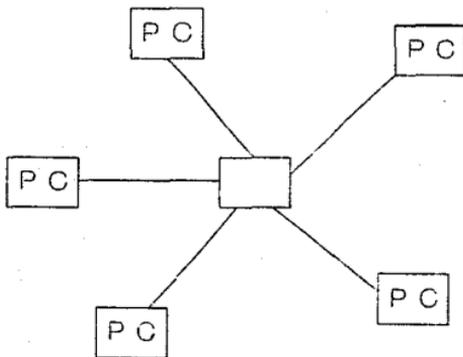
INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

La ventaja de una topología de Estrella es que la mayoría de los servicios, la detección de problemas, así como los cambios se llevan a cabo en el nodo central.

Las desventajas de la topología de Estrella es que, si el nodo central se cae, se cae toda la red. La red Starlan de ATT es una red de área local muy popular que utiliza la topología de Estrella.

A continuación se ilustra la topología de Estrella:



**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

**TOPOLOGIA DE ANILLO**

En una topología de Anillo como el nombre señala, el medio de conexión de las máquinas forma un anillo completo. Al pasar el mensaje a través del anillo, cada estación de trabajo juega un papel activo en la transferencia de éste.

Una estación debe esperar hasta que recibe su mensaje para poder enviar datos a través de la red a otra estación. Sólo un mensaje puede ser enviado al mismo tiempo. De esta forma las redes Token Ring evitan las colisiones entre dos estaciones que tratan de enviar mensajes al mismo tiempo.

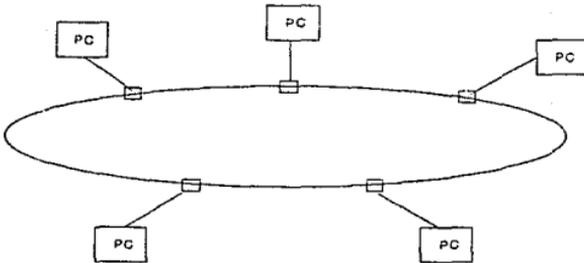
La red de Anillo conectado en estrella, es una variante de la topología de Anillo en la cual el anillo consta de repetidores o nodos de estrella cada uno conectado a una subred de topología de Estrella. Como ejemplo de esta topología tenemos la topología de Token Ring de IBM. Si una falla ocurre en la red es sencillo localizar el problema.

La topología de Anillo tiene una ventaja sobre las redes de Bus, ya que éstas pueden autodiagnosticarse. La red continuará operando aún durante fallas o reparaciones ya que la red Token Ring ignorará cualquier nodo con fallas.

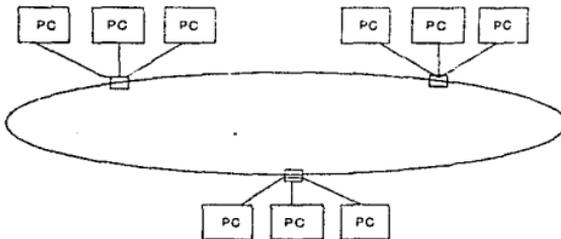
**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

A continuación se ilustra la topología de Anillo:



A continuación se ilustra la topología de Anillo conectado en estrella.



**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

**MEDIOS DE TRANSMISION**

El medio de transmisión seleccionado para una LAN es muy importante. Cada medio tiene ventajas para aplicaciones específicas. Para máxima flexibilidad es conveniente seleccionar una LAN que soporte múltiples medios de transmisión.

Los tres tipos de cableado para redes de área local son: el cable telefónico de un par, el cable coaxial y la fibra óptica. Mientras la mayoría de las conexiones utilizan cable coaxial, el cable telefónico ha logrado gran popularidad y el uso de la fibra óptica va en aumento.

En el pasado, los diferentes tipos de cableado estaban sujetos a protocolos específicos. Los sistemas Ethernet estaban disponibles solamente en dos tipos de cable coaxial. Sin embargo, recientemente, los tipos de red más importantes (Ethernet, Arcnet y Token Ring), han sido modificados para correr también con cableado telefónico y con cables de fibra óptica.

**TABLA COMPARATIVA DE TIPOS DE CABLEADO**

	Trenzado dos pares	Coaxial B/Base	Coaxial B/Ancha	Fibra Optica
Ancho de banda	1.5-10 Mbps	10-16 Mbps	400 KHz	>150Mbps
Costo de instalación	Bajo	Medio	Alto	Bajo
Susceptibilidad a interferencia	Alta	Media	Baja	Ninguna
Confiabilidad	Baja	Alta	Alta	Muy alta
Seguridad	Baja	Baja	Baja	Alta

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

**METODOS DE TRANSMISION**

Los datos son transmitidos a través de una LAN utilizando tres diferentes esquemas:

- Banda Base
- Banda Ancha
- Banda Portadora

Estos describen cómo los datos se mueven por el cable, lo cual es diferente a los métodos de acceso ("Token Passing" y CSMA/CD)\*, los cuales describen cómo los datos se mueven hacia el cable.

Escoger el método de transmisión para una LAN es una decisión importante, ya que de éste depende la flexibilidad, capacidad de crecimiento, costo de instalación, y el volumen de tráfico que la red pueda manejar.

**REDES DE BANDA BASE**

Las redes de Banda Base transmiten tanto señales analógicas como digitales a través del medio de transmisión en forma de un sólo mensaje a la vez. Este sistema de transmisión es fácil de instalar, virtualmente no requiere mantenimiento, y soporta longitudes largas del cable y altos volúmenes de transmisión de datos. Estos sistemas soportan capacidades de transmisión desde 1 hasta 10 Mbits por segundo, hasta una distancia máxima de aproximadamente 2 Kms.

- \* Estos métodos de acceso son explicados en las páginas 52 y 53.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

**REDES DE BANDA ANCHA**

Los sistemas de banda ancha permiten que varias señales de información sean transmitidas a través del cable en forma simultanea. Estos dividen el cable en canales teniendo cada canal una diferente frecuencia de señal. De esta forma este tipo de redes pueden ser utilizadas para transmitir además de datos, señales telefónicas, señales de televisión, señales de seguridad y otros tipos de señales. Las redes de Banda Base son efectivas sólo para transmisión digital incluyendo voz digitalizada.

Este tipo de red puede cubrir mayores distancias que las redes de Banda Base; sin embargo, los costos de ésta son mucho más grandes debido al equipo necesario y a la experiencia requerida para diseñar un sistema con el balance adecuado de potencia de señal a través de la banda de frecuencia. Además su mantenimiento es más complicado. Por todo esto, este tipo de redes es apropiado para instalaciones mayores donde se van a transmitir diferentes tipos de comunicaciones a través del mismo cable y al mismo punto.

**REDES DE BANDA PORTADORA**

Estas difieren de las redes de Banda Base en que las señales son moduladas antes de la transmisión. Las señales viajan solamente a través de un canal de frecuencia. En términos de hardware este tipo de redes requieren de modems.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

**PROTOSCOLOS DE ACCESO**

Los métodos a través de los cuales múltiples estaciones de trabajo comparten un cable común para la transmisión es otro factor importante en la tecnología de las redes de área local. Mientras la topología y el sistema de cableado proveen el transporte básico, los protocolos de alto nivel aseguran un intercambio de información confiable.

Para prevenir las colisiones es necesario un método para el manejo de acceso de la señal. El método utilizado para compartir el cable es conocido como el protocolo de acceso. Existen dos tipos de protocolo de acceso para las LAN's los cuales son:

Protocolo de Acceso de Poleo.- En este sistema se pregunta a cada dispositivo si tiene algo que transmitir.  
Protocolo de Acceso de Contensión.- En este sistema cada nodo debe competir por el acceso a la red.

Los sistemas de acceso más utilizados hoy en día son el "Token Passing" o Paso de Señal, en un sistema de Poleo y el CSMA ("Carrier Sense Multiple Access" o Acceso Múltiple con Sensibilidad a Portadora), en un sistema de contensión. A continuación se explican estos sistemas de acceso:

**(CSMA) "CARRIER SENSE MULTIPLE ACCESS"**

El protocolo CSMA opera bajo el principio de que dos mensajes no pueden estar en el mismo lugar al mismo tiempo. Estas redes utilizan uno de los siguientes dos tipos de métodos para controlar el acceso:

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

- 1.- "Collision Sense Multiple Access/Collision Detection" (CSMA/CD) o Acceso Múltiple con Sensibilidad a Colisión/Detección de Colisión.
  
- 2.- "Collision Sense Multiple Access/Collision Avoidance" (CSMA/CA) o Acceso Múltiple con Sensibilidad a Colisión/Evasión de Colisión.

Las redes tales como Ethernet y Starlan utilizan CSMA/CD. Con el protocolo CSMA, cualquier computadora personal en la red puede transmitir un mensaje tan pronto detecta una apertura en el tráfico de mensajes. Si otro mensaje es transmitido al mismo tiempo desde otra estación de trabajo, las dos chocarán y después de un periodo de espera razonable, los datos serán retransmitidos.

Aunque los sistemas CSMA son simples y fáciles de implementar utilizando tecnología de integración a escala, su retraso en la transmisión es impredecible, especialmente en tráfico pesado. La falta de un esquema de prioridades hace que los mensajes urgentes sean tratados en la misma forma que los mensajes ordinarios al competir por el canal de transmisión.

**"TOKEN PASSING"**

Los sistemas de redes con topología de Anillo utilizan el protocolo "Token Passing". En este esquema un "token", o señal electrónica, es enviada a través del anillo, tocando cada dispositivo conectado a la red miles de veces por segundo.

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

Si una computadora personal conectada a la red desea enviar datos a otro nodo, debe primero tomar posesión del "token". Sólo la estación que tiene el "token" puede transmitir, mientras las demás esperan. Una vez que recibe el "token", la terminal le da una dirección, llena el paquete con la información, y lo manda hacia su destino. Una vez que los datos alcanzan este, el "token" es liberado y enviado de regreso a la computadora que lo originó. Cuando la computadora que lo originó recibe el "token" de regreso lo libera para que éste resuma su ruta circular hasta que es interceptado por otra computadora que requiera del servicio.

Este método del control de la red es una buena forma de mover datos de una manera ordenada en un sistema de Anillo o de Anillo/Estrella. De manera diferente al protocolo CSMA donde cualquier estación que desea enviar un mensaje puede hacerlo, los sistemas de "Token" evitan las colisiones ya que permiten que solamente una estación de trabajo utilice el "token" a la vez.

Con el sistema "Token Passing" no existe estación de control, tampoco una relación maestra-esclava. El control de la red se distribuye entre todos los nodos. Cada nodo sabe dónde se originó el "token" y hacia dónde va, de tal forma que se puede implementar un sistema de prioridades.

Los estudios que comparan la eficiencia entre los sistemas de "Token Passing" y el de CSMA han mostrado que una LAN basada en CSMA es mejor para redes que cubren una pequeña área geográfica sin grandes cantidades de tráfico en la red.

## INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

Los esquemas CSMA no causarán retrasos significativos en la red, excepto durante periodos de tráfico pesado en ésta. Un sistema "Token Passing" trabajará mejor en un medio donde haya un gran volumen de mensajes.

### COMPONENTES DE UNA LAN

Los componentes de una red de área local como cualquier otro sistema de cómputo pueden ser divididos en dos categorías básicas:

- 1.- Hardware.- Los componentes de hardware incluyen tarjetas de interfase de red, servidores, periféricos, estaciones de trabajo y cableado.
- 2.- Software.- Los componentes de software incluyen el sistema operativo de la red, los programas de aplicación y el sistema operativo de la computadora personal.

Estos componentes dan a cada computadora personal en la red la habilidad de utilizar las conexiones que el hardware provee. El software de la red debe proveer un medio de identificación para cada usuario en la red, así como el acceso a recursos remotos tales como archivos, programas, impresoras y otros dispositivos periféricos. Para que la computadora personal se pueda comunicar en una LAN, es necesario instalar en ésta una tarjeta de interfase de red o adaptador de red. Esta tarjeta es colocada en una de las ranuras de expansión de la computadora personal y utiliza un protocolo como Ethernet, Arcnet o "Token Ring", para enviar y recibir datos a través de la red.

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

SERVIDORES DE RED

Los servidores son computadoras donde corre el sistema operativo de la red, que tienen el control de ésta, y procesan todas las comunicaciones, accesos de usuarios y accesos a disco.

Las LAN's pueden tener diferentes servidores para el manejo de diferentes recursos de hardware y software. La selección de un servidor de red es una parte crucial en el diseño de ésta, especialmente ahora que están disponibles en el mercado aplicaciones y sistemas operativos más poderosos.

Hoy en día existen servidores con múltiples procesadores para manejar aplicaciones de cómputo complejas basadas en procesadores 386 o 486, servidores de comunicaciones con grandes cantidades de memoria, puertos de entrada y salida adicionales y con procesadores para el manejo de estos puertos en forma eficientes.

Estos servidores cuentan con fuentes de poder ininterrumpibles y unidades de respaldo en cinta.

Algunos servidores están especialmente diseñados para la transmisión de facsimil, correo electrónico, manejo de impresoras y otras aplicaciones específicas.

Algunos proveedores de equipo de red ofrecen hoy en día en el mercado procesadores a prueba de fallas con unidades de disco dual.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

**PERIFERICOS DE RED**

Estos periféricos diseñados para trabajar en red son diferentes al equipo tradicional por su mayor capacidad, velocidad, sofisticación y diseño para trabajar en red.

Algunos ejemplos son impresoras, dispositivos de almacenamiento masivo, modems, máquinas facsímil, sistemas de respaldo en cinta y fuentes de poder ininterrumpibles.

Estos periféricos pueden estar conectados a la red de tres diferentes formas:

- 1.- A través de la estación de trabajo.
- 2.- Conectados al servidor de archivos.
- 3.- A través de una conexión directa.

Cuando el periférico está conectado a una estación de trabajo, se requiere software adicional para convertirlo en un recurso compartido.

En algunos casos las estaciones de trabajo tienen que estar dedicadas a la tarea de controlar el periférico. Con una conexión al servidor, el periférico es controlado por el sistema operativo de la red.

Los periféricos que se conectan directamente a la red cuentan con su propio adaptador y deben tener también su propio procesador, memoria para ejecutar protocolos de red, y sistema operativo de red, así como su propio software para proveer acceso a los recursos a múltiples usuarios.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

**SISTEMAS OPERATIVOS DE RED**

La fuerza que mueve a las redes de área local de computadoras personales, son los sistemas operativos. Estos paquetes de software están por encima de los sistemas operativos básicos, tales como DOS, OS/2 o UNIX, para proveer capacidades multiusuario a un grupo de estaciones de trabajo.

Estos soportan también aplicaciones para múltiples usuarios en la red. Los sistemas operativos de red incluyen el manejo de disco y las funciones de comunicaciones, así como algunas características adicionales tales como manejo de correo electrónico, seguridad y autodiagnóstico.

El software de la red está diseñado comúnmente para una topología en particular y un protocolo de acceso, aunque algunas redes ofrecen flexibilidad al respecto. Los sistemas operativos de red deben cumplir al menos con uno de los siguientes estándares: NetBIOS y APPC, los cuales se explican más adelante.

Los puntos más importantes que debe tomarse en consideración al evaluar un software de red deben ser cómo estos permiten a los usuarios hacer lo siguiente:

- Transferencia de archivos.
- Envío y recepción de correo electrónico.
- Capacidad para compartir software.
- Almacenamiento de datos.
- Periféricos.
- Facilidad de manejo.
- Comunicación con computadoras mayores y con otras redes.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

Los proveedores de sistemas operativos hoy en día se están preocupando por mejorar conceptos tales como integridad de datos, seguridad, recuperación y restauración de la información.

Anteriormente este tipo de facilidades solamente se daban en sistemas de cómputo mayores.

El software de aplicación en la red puede clasificarse en:

- 1.- Aplicaciones ignorantes de la red.- Las cuales estan diseñadas para ser utilizadas por un sólo usuario a la vez.
- 2.- Aplicaciones en red.- Las cuales pueden ser accedadas por diferentes usuarios a la vez, y con características tales como: bloqueo de registros y de archivos para asegurar la integridad de los datos.
- 3.- Aplicaciones propias de la red.- Las cuales son aplicaciones tales como correo electrónico, edición de documentos, aplicaciones de bases de datos distribuidas, las cuales han sido especialmente diseñadas para funcionar con aplicaciones multiusuario.

Una dirección hacia la cual pueden moverse en un futuro las aplicaciones en red puede ser el proceso en paralelo. En vez de tener computadoras individuales trabajando en problemas específicos, la red podría convertirse en un medio para llevar a cabo procesos cooperativos. La red podría tomar un problema y distribuir el trabajo entre varias computadoras personales, para después unir nuevamente sus resultados en uno solo.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

**ESTANDARES DE LAN**

Como ya mencionamos anteriormente existen varios estándares que deben ser contemplados por los sistemas operativos de las redes. Estos estándares son regidos por tres cuerpos internacionales los cuales son:

- 1.- IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineering).
- 2.- ISO (International Standards Organization).
- 3.- ECMA (European Computer Manufacturers Association).

De estos tres haremos mención unicamente en forma detallada del modelo ISO/OSI.

Algunos proveedores tienen diferentes grados de compromiso con el modelo OSI. Algunos dicen que ellos pueden ya entregar productos mientras otros dicen que están esperando para ver que sucede en la industria.

El modelo OSI define siete niveles de protocolos de comunicación utilizados por las computadoras personales, minicomputadoras y computadoras centrales para conversar a través de redes de área local y redes de área extendida.

Los niveles del OSI son representados como una jerarquía en la cual cada nivel depende del que se encuentra directamente bajo él. Cada nivel tiene una interfase definida con el nivel superior e inferior. Esta interfase es flexible, de tal forma que los diseñadores puedan implementar diferentes protocolos de comunicación y aún cumplir con el estándar.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

El nivel uno del modelo OSI está implementado por hardware y el nivel dos por una combinación de hardware y software. Los cinco niveles superiores son completamente basados en software. Los niveles tres, cuatro y cinco son descritos frecuentemente como el nivel de la red.

Las interfases NetBIOS y LU6.2 de IBM son ejemplos de protocolos de red. A continuación se describe cada nivel del modelo OSI.

- NIVEL 1** El nivel físico incluye la transmisión de los datos a través de la red local. Este nivel incluye una variedad de cableados utilizados para interconectar los componentes diversos de la red, como cables coaxiales, fibras ópticas, pares trenzados, etc.
- NIVEL 2** El nivel de enlace se ocupa de las técnicas de transmisión utilizadas para colocar los datos en el cable. Aquí se incluyen los sistemas CSMA/CD y "Token Passing".
- NIVEL 3** El nivel de red se ocupa de direccionar y enviar los paquetes de información. Normalmente es este nivel el que se ocupa de redireccionar paquetes entre redes y/o hardware similares.
- NIVEL 4** El nivel de transporte proporciona el transporte confiable de los datos.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

A este nivel se le encomienda garantizar el envío de paquetes, el orden de salida y llegada de los paquetes, y es totalmente independiente del hardware.

- NIVEL 5** El nivel de sesión se ocupa de administrar las comunicaciones entre dos entidades de presentación. El establecimiento, mantenimiento y finalización de sesiones se manejan a este nivel. También se manejan aquí las conversaciones entre usuarios y direcciones de la red.
- NIVEL 6** El nivel de presentación es el responsable de reformatear los datos en su paso hacia y desde la red. Por ejemplo, a este nivel se deben interpretar los códigos de control, efectuar si proceden las conversiones ASCII/EBCDIC etc.
- NIVEL 7** El nivel de aplicación es el que se ocupa de la interacción directa con los procesos de aplicación; aquí es donde se manejan las transferencias de archivos, manejo de bases de datos, etc.

En las etapas iniciales del desarrollo de LAN's, se prestó más atención a puntos relacionados con el hardware, tales como topología y métodos de acceso.

Es en los primeros cuatro niveles donde se ha logrado una mayor estandarización en la industria. Donde existen las mayores deficiencias en la industria de las LAN's es en los niveles 5 a 7.

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

En el nivel 5 de sesión, solamente es utilizado NetBIOS en una forma amplia por las redes de computadoras personales.

NetBIOS, (Network Basic Input/Output System), es una interfase de programación de aplicaciones de alto nivel introducido desde 1984 por IBM. Fue diseñado para soportar software de comunicaciones tal como computas, sistemas operativos y aplicaciones de correo electrónico.

NetBIOS reside entre los niveles de presentación y de sesión en la estructura OSI.

Los protocolos NetBIOS permiten que una computadora personal envíe información directamente a otra computadora en la red.

Antes de la existencia de NetBIOS, todas las comunicaciones entre las computadoras personales tenían que ser enrutadas a través del servidor de la red.

Las aplicaciones que utilizan estos protocolos son más rápidas, ya que se comunican directamente entre las estaciones de trabajo en vez de tener que esperar a que el servidor de la red tome el mensaje y lo procese. Hoy en día casi todos los proveedores de software de red utilizan la interfase NetBIOS.

Esto hace de NetBIOS un excelente vehículo para desarrollar soluciones de software portátiles entre diferentes redes. Las aplicaciones que utilizan NetBIOS pueden correr en diferentes tipos de red.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

Sin embargo la interfase NetBIOS no está soportada en la mayoría de las minicomputadoras y las computadoras centrales, por lo cual, ante las necesidades de conectividad entre diferentes plataformas de equipo surge hoy en día lo que se considera como la dirección estratégica en la comunicación de diferentes arquitecturas estableciéndose como el estándar del futuro. Este se llama APPC (Advanced Program to Program Communications o "Comunicación Avanzada de Programa a Programa") o LU6.2.

**APPC o LU6.2**

APPC es un protocolo diseñado para soportar comunicaciones entre programas que son procesados en una variedad de equipos. En vista de que NetBIOS está limitada a comunicaciones en una LAN o entre LAN's conectadas a través de un puente, LU6.2 reemplazará poco a poco a NetBIOS como el estándar de interfase de comunicación entre redes de área local.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

**III.2 COMUNICACION ENTRE COMPUTADORAS PERSONALES  
Y COMPUTADORAS CENTRALES**

**TENDENCIAS**

Al planear hoy en día los gerentes de sistemas de información el uso de computadoras personales en sus organizaciones, es importante que consideren la conectividad de éstas a las computadoras centrales. Enlaces efectivos de este tipo son cada día más necesarios al irse integrando un número creciente de computadoras personales a ambientes de computadoras mayores. Este tipo de enlace puede permitir el acceso a grandes bases de datos, periféricos más sofisticados, y en general, proveer a la computadora personal de una inmensa capacidad de procesamiento.

Sin embargo, muchas compañías carecen aún de un plan estratégico para lograr este tipo de conectividad. Menos de un 20% de los 30 millones de computadoras personales instaladas cuentan con comunicación a un sistema central. Aunque este tipo de enlaces ha madurado notablemente en los últimos años, la mayor parte están basados en la emulación de terminales.

Sin embargo, existe la tendencia a desarrollar comunicaciones más sofisticadas entre computadoras personales y computadoras mayores en un sólo nivel. Algunas tendencias en este mercado son las siguientes:

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

- Los productos IBM se han convertido en el estándar.
- Más productos permiten operar sesiones múltiples de proceso.
- Las compuertas de red de área local están teniendo gran aceptación.
- Los protocolos 3270 están siendo reemplazados por protocolos más avanzados como LU6.2 y OSI.
- La habilidad de poder lograr una conexión con computadoras mayores de diversos proveedores es cada día una necesidad mayor.
- Las computadoras y minicomputadoras están tomando el papel de servidores de archivos para redes de computadoras personales.

**ALTERNATIVAS DE CONEXION**

Los enlaces de computadoras personales a computadoras mayores pueden ser esencialmente de dos tipos.

El primero consiste de productos que pueden permitir conectividad básica. Permiten a la computadora personal emular una terminal para acceder aplicaciones de la computadora central, así como transferir archivos entre ambas.

El segundo tipo consta de enlaces inteligentes que comunican el software de la computadora personal con el de la computadora central. Estos productos permiten a la computadora personal intercambiar datos y compartir recursos con la computadora central.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

A continuación se mencionan algunas aplicaciones prácticas de este tipo de enlaces.

- Extracción de registros de bases de datos centrales para su análisis en la computadora personal mediante herramientas como Lotus o dBase.
- Utilización de procesadores de palabras e impresoras laser en la computadora personal para generación de documentos de alta calidad en base a información de bases de datos centrales.
- Utilización de computadoras personales de bajo costo para captura y validación de datos para transmitirlos a una computadora central para su proceso masivo.
- Desarrollo de programación de aplicaciones para computadoras mayores en computadoras personales, mediante herramientas más amigables que permiten generar y probar programas, antes de pasarlos a la computadora central.
- Utilización de periféricos de la computadora central, tales como unidades de almacenamiento e impresoras, como recursos de la computadora personal.

#### **LW6.2 Y APPC**

El método más popular para enlazar computadoras personales a computadoras centrales es a través de la arquitectura SNA, utilizando tarjetas y software de emulación 3270. Sin embargo, con este tipo de conexión se desperdicia la inteligencia de la computadora personal. El desarrollo de aplicaciones para proceso cooperativo se ve también limitado en el enlace de emulación de terminal.

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

Los usuarios requieren acceso en tiempo real a la información para lo cual las aplicaciones de la computadora personal necesitan compartir datos con la computadora central a nivel registro y campo.

La relación jerárquica maestra/esclava está sufriendo una transformación hacia el concepto de proceso cooperativo en un solo nivel, a través del protocolo APPC o LU6.2 introducido por IBM.

APPC provee comunicaciones a través de una amplia gama de sistemas de cómputo y medios ambientes. Será posible comunicar desde computadoras personales, hasta computadoras mayores y desde impresoras, hasta centrales telefónicas en una misma red de proceso distribuido. La ventaja mayor de APPC es que las aplicaciones reconocen que existe un dispositivo inteligente en ambos lados de la conexión. Los protocolos anteriores asumían que había una terminal tonta del lado del usuario final.

Se logra mayor transparencia en el enlace a través de PU2.1, que es el compañero de enlace físico de LU6.2. Sin embargo, este producto está disponible en la actualidad solamente para minicomputadoras.

Proveedores como IBM esperan desarrollar pronto una compuerta para red de área local bajo OS/2 para integrar a las redes de computadoras personales a la comunicación avanzada entre programas, enlazándolas a alto nivel a otras plataformas de cómputo.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

El cambio desde el antiguo concepto de aplicaciones basadas en el principio maestra/esclava hacia el concepto de aplicaciones en un mismo nivel, está comenzando.

APPC permitirá en un futuro a las computadoras personales conectadas a computadoras mayores retener su capacidad de proceso mientras se comunican con aplicaciones de la red de computadoras mayores.

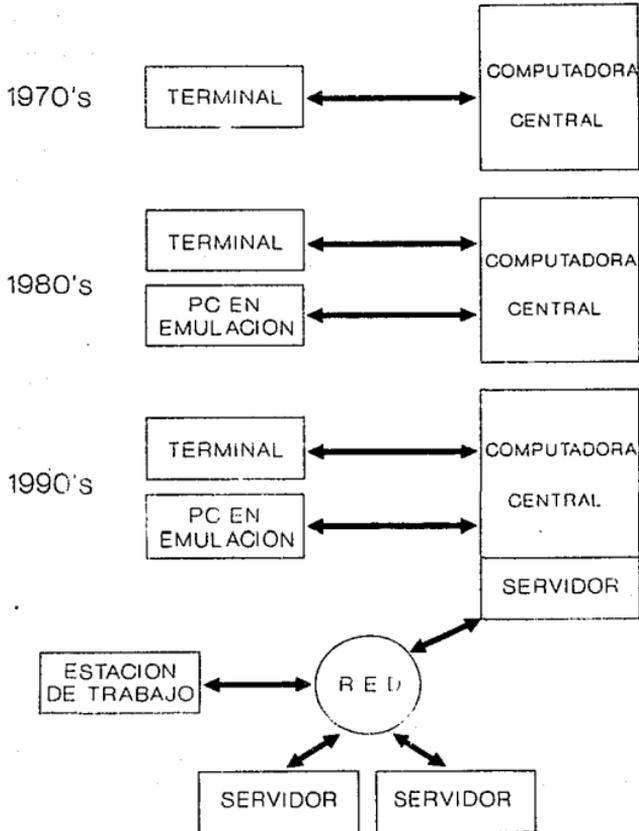
APPC representa al sucesor de los enlaces tradicionales entre computadoras personales y computadoras mayores al proveer a los usuarios con un enlace de software a software.

La ventaja no es el enlazar computadoras personales a la computadora, sino enlazar software de aplicación de la computadora personal con software de aplicación de la computadora central.

En la siguiente figura se muestra la evolución de los enlaces entre computadoras personales y computadores mayores.

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---



**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

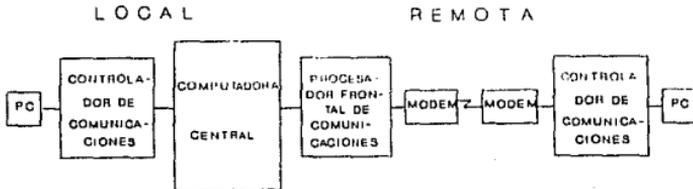
**EMULACION DE TERMINALES**

El método más común utilizado para establecer una comunicación entre una computadora personal y una computadora central o minicomputadora es la emulación de terminal, donde la computadora personal imita a una terminal en la red de la computadora. La computadora central no se entera de que está comunicándose realmente con una computadora personal. En el caso de enlace con computadoras mayores IBM, debe emularse a la familia de dispositivos de comunicaciones 3270.

Una de las funciones primarias realizadas por los emuladores 3270, es la conversión de código EBCDIC a código ASCII. Las computadoras centrales IBM no utilizan el código ASCII como el resto del mundo. Estas utilizan EBCDIC el cual contiene 8 bits en cada caracter, mientras que el ASCII tiene 7. Los emuladores 3270 llevan a cabo la conversión entre ambos códigos en ambos sentidos.

Para enlaces con otro tipo de computadoras, el enlace puede lograrse a través de enlaces asíncronos RS232.

**DIAGRAMA DE EMULACION 3270**



#### CONVERTIDORES DE PROTOCOLO

Otra opción para conectar computadoras personales a computadoras centrales o minicomputadoras es a través de convertidores de protocolo.

Estos productos proveen conversión entre el cableado coaxial de la computadora central y el cableado RS232 de la computadora personal y entre los códigos EBCDIC y ASCII.

Algunos convertidores de protocolo consisten de software corriendo en la computadora central mientras que algunos otros proveen la conversión a través de hardware. Algunos productos en el mercado ofrecen capacidad de transferencia de archivos además de la emulación. Estos paquetes trabajan en forma independiente con modems a través de líneas telefónicas.

Debido a que estos productos utilizan un componente, tanto en la computadora central, como en la computadora personal, una vez que la parte de la computadora está instalada, lo único adicional para agregar nuevos usuarios, es el costo del software de la computadora personal. Sin embargo para usuarios que utilizan con frecuencia la emulación de una terminal, es preferible una solución basada en hardware.

Las conexiones de alta velocidad a través de cable coaxial, comparadas con la velocidad de transmisión obtenida a través de modems para los productos basados en software, le dan una ventaja a los usuarios.

## INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

Además, dado el costo del componente de la computadora central, estos productos sólo son atractivos desde el punto de vista del costo para organizaciones grandes.

Existen también convertidores de protocolo que nos permiten conectar impresoras de computadoras personales a la computadora central. Sin ser una tecnología avanzada, los convertidores de protocolo pueden proveer una alternativa de costo atractivo para instalar tarjetas de emulación en las computadoras personales y poderse comunicar con una computadora central.

Sin embargo si se pretende en un futuro desarrollar aplicaciones entre diversas plataformas utilizando por ejemplo LU6.2, los convertidores de protocolo no son una buena inversión para el largo plazo.

### EXTRACTORES DE BASES DE DATOS

Aunque los productos de emulación de terminales proveen muchos beneficios, distan mucho de ser una solución total.

El mayor problema con este tipo de enlaces es que están limitados a la capacidad de la transferencia de archivos.

El pasar bases de datos desde una computadora central a una computadora personal, requiere una extracción selectiva de información o su sumarización para después convertirla a formatos que puedan ser entendidos por el software de las computadoras personales.

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

Debido a que la computadora central no puede llenar los requerimientos que la inteligencia de las computadoras personales representan, el reformato de datos de la computadora central para su aplicación en microcomputadoras representa trabajo adicional, tanto para los programadores, como para los usuarios de las computadoras personales.

Actualmente emergen en el mercado productos de extracción de bases de datos como una solución a este problema. Su función es pasar datos en forma selectiva desde un sistema manejador de base de datos en la computadora central hacia un paquete de la microcomputadora para el manejo de información.

De lado de la computadora central, los manejadores de bases de datos proveen interfases a uno o más paquetes comerciales de bases de datos en la computadora personal. De lado de la computadora personal, estos paquetes utilizan una serie de opciones para generar instrucciones que resultan en la extracción de datos y su transmisión a la computadora personal. Una vez que los datos se encuentran en la computadora personal, éstos son convertidos automáticamente a los formatos que pueden ser utilizados por los paquetes en las microcomputadoras, tales como dBaseIII o Lotus 123.

Aunque estos enlaces inteligentes se encuentran en su fase inicial de evolución, todos proveen ventajas sobre la opción de transferencia de archivos. Al crecer el mercado de enlaces de computadoras personales a computadoras mayores, nuevos productos serán desarrollados con funciones más sofisticadas para establecer el enlace entre ambas plataformas.

## INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

Otra tendencia entre los proveedores de sistemas de bases de datos, es el contar con el mismo sistema tanto en la computadora personal como en la computadora central.

Eventualmente, en base a estos productos, casi cualquier aplicación podrá ser implementada con alguna forma de proceso cooperativo entre la computadora personal y la computadora central. Ante esto, las grandes corporaciones deben concentrarse en la integración de tecnologías de ambas plataformas.

### DISCOS VIRTUALES

Esta clase de enlace de microcomputadoras a computadoras mayores permite a las computadoras personales utilizar porciones de las unidades de almacenamiento de las grandes computadoras para almacenar sus archivos. Para el usuario de computadora personal, el almacenamiento se le presenta como si fuera residente en la computadora personal y la mayoría de los comandos del sistema operativo de la computadora personal pueden ser utilizados para acceder los archivos. En realidad, la computadora central juega el papel de un servidor de archivos.

Muchos de los paquetes en la industria, que van desde manejadores de bases de datos hasta programas de comunicación, incluyen características de manejo de discos virtuales. La mayoría de estos productos proveen la facilidad de convertir los datos al copiar un archivo entre el disco virtual y la computadora personal.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

La ventaja mayor de los discos virtuales es el fácil acceso a archivos de computadoras centrales desde una computadora personal. No sólo pueden acceder aplicaciones de la computadora residente en los discos virtuales, sino que, las computadoras personales pueden compartir también una base de datos común que incorpore datos tanto de aplicaciones de éstas, como de la computadora central.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

**IV. SISTEMAS DE COMUNICACION DE DATOS**

Como ya comentamos en repetidas ocasiones, la comunicación de datos, o teleproceso, surge a raíz de la necesidad que existía de usar los recursos y posibilidades de los sistemas en puntos distantes a éstos. Así mismo, hablamos ya también de las diferentes causas por las cuales la comunicación de datos se vuelve una necesidad. Estas pueden ser: el tener una ventaja competitiva, la reducción de errores y de los costos de operación, entre otros.

La comunicación de datos, es el procesamiento de los datos que se reciben desde ubicaciones remotas, o que se transmiten a ellas a través de líneas de comunicación. En otras palabras es una forma de manejar la información en la cual un sistema de procesamiento de datos utiliza facilidades de comunicaciones. Los sistemas de teleproceso se caracterizan así mismo por la entrada al azar de los datos y por el procesamiento inmediato de las transacciones. El siguiente pedido de entrada al sistema puede provenir de cualquier lugar y en cualquier momento. Nunca se sabe de dónde llega el siguiente, y cuando llega, se le debe atender de inmediato.

La transacción debe atenderse y la base de datos actualizarse o consultarse según sea el caso, de tal forma que la información del sistema esté siempre al día. Una de las características del sistema de comunicaciones de datos es que los dispositivos de entrada/salida están enlazados en forma remota al sistema central.

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

La aceptación y el procesamiento de entradas al azar, y no la entrada de datos para proceso en lote, es otra de las características de los sistemas de teleproceso.

Otra característica de este tipo de sistemas es el tiempo de respuesta. Este debe ser adecuado a las necesidades de los usuarios. Por ejemplo los tiempos de respuesta de horas o minutos podrían ser aceptables en algunos sistemas, mientras que en otras aplicaciones como en el control de los vehículos espaciales, podrían requerir tiempos de respuesta de segundos o milésimas de segundo. Los sistemas de comunicación se describen con frecuencia a través de una variedad de nombres, dentro de los cuales están los siguientes:

- Sistemas orientados a terminal.
- Sistemas de tiempo real.
- Sistemas en línea.
- Sistemas de computación remota.
- Sistemas de teleproceso.

Estos implican un enlace entre dos tecnologías que son el procesamiento de datos y las telecomunicaciones.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

IV. 1 ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE COMUNICACION

CONTROLADOR DE COMUNICACIONES

Los controladores de comunicaciones en su mayoría son minicomputadoras de diseño orientado al proceso de comunicaciones cuyo principal objetivo es liberar a la computadora central del control de éstas.

Los controladores de comunicaciones pueden conectarse de formas diversas, éstas son:

**Modo Local.-** Los procesadores de comunicaciones conectados de esta forma reciben el nombre de procesador frontal de comunicaciones. Por un lado se conectan a la computadora central y por el otro se conectan a las líneas de interfase con los equipos de comunicación.

**Modo Remoto.-** Este tipo de conexión conecta normalmente líneas de interfase de los equipos de comunicaciones y terminales.

Las funciones básicas que debe cumplir un controlador de comunicaciones son:

- Establecimiento de conexión de terminales.
- Llamada de terminal.
- Organización de formatos.
- Conversión de códigos.
- Control de errores.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

- Sincronización.
- Estadísticas de tráfico.
- Control de velocidad.
- Actividades de desconexión e interrupción.
- Control de mensajes.
- Procesamiento de mensajes.

En aplicaciones prácticas estas funciones son normalmente efectuadas por circuitos electrónicos y por programas operativos que se conocen como procedimientos de control de línea.

En las redes actuales de teleproceso se involucran diversidad de terminales y líneas de telecomunicación, donde la eficiente operación del sistema requiere de algunas disciplinas y controles para el acceso a la computadora y a los diversos recursos de la red.

Existen técnicas específicas donde los procedimientos de control de línea son usados para formateo de mensajes, sincronización, reconocimiento de señales, desconexión, llamadas de terminales y control de errores y se adaptan a las diferentes configuraciones de la red. Estas técnicas reciben el nombre de protocolos.

**SECUENCIAS USADAS EN LA IMPLEMENTACION DE UN PROTOCOLO**

Existen protocolos orientados a caracteres como el BSC y orientados a bits como el HDLC y el SDLC, donde las funciones generales del protocolo de línea, sin tomar en cuenta el código específico y secuencias usadas en la implementación del protocolo en particular, son:

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

- . Conexión del circuito.
- . Establecimiento del enlace.
- . Transferecia de mensajes.
- . Terminación del mensaje.

**Conexión del circuito.-** Se refiere a todas las actividades que se requieren para asegurar la existencia de una trayectoria entre dos puntos (efectuar una llamada sobre la red telefónica conmutada o red pública de datos).

**Establecimiento del enlace.-** Está formado por la solicitud de transmisión (RTS) y la recepción de la señal listo para transmisión (CTS) del equipo de comunicación, notificando a la terminal que el enlace está totalmente sincronizado.

**Transferecia de mensajes.-** Esta es la actividad de la transferencia del mensaje, su sincronización, señalización de reconocimiento y control de errores.

**Terminación del mensaje.-** Se refiere a la actividad de terminación del enlace por la red telefónica conmutada.

**EQUIPO DE COMUNICACION DE DATOS**

**MODEM**

Los modems interconectan el equipo digital de datos (terminales y unidades centrales de proceso) con los circuitos de comunicación (red pública o privada) a través de la función básica de la conversión bidirec-

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

cional entre señales binarias digitales y señales moduladas de frecuencia de voz, además de realizar funciones de control que coordinan el flujo de información entre equipos digitales de datos. Existen diferentes tipos de modulación utilizadas en los modems:

- . Modulación de amplitud (ASK).
- . Modulación por cambio de frecuencia (FSK).
- . Modulación por cambio de fase (PSK).
- . Modulación de amplitud en cuadratura de fase (QAM).

Un modem debe contemplar el compromiso entre la cantidad de datos que pueden ser empacados en la transmisión y la habilidad de decodificar correctamente en el extremo remoto los datos enviados en presencia de ruido y distorsión.

#### MULTIPLEXORES

El multiplexaje es el método por el cual varios canales de comunicaciones son combinados dentro de uno sólo, el cual debe llevar toda la información de los canales combinados en forma simultánea independientemente unos de otros. Existen actualmente tres tipos de multiplexores en redes de comunicaciones de datos que son:

- . Multiplexor por división de frecuencia (FDM).
- . Multiplexor por división de tiempo (TDM).
- . Multiplexor por división de tiempo estadístico.

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

La modulación por división en frecuencia divide el espectro en frecuencia de la línea telefónica en segmentos denominados canales, donde el ancho de banda de cada segmento dependerá de la velocidad de transmisión.

Cada canal contiene un único par de frecuencias necesarias para transmitir las señales digitales, modulando la portadora de cada canal con la técnica FSK, por lo que este tipo de multiplexores se emplean en redes de datos de comunicación asíncrona de baja velocidad.

El modo de operación normal de este tipo de multiplexores es duplex, y el tipo de enlace, es a cuatro hilos.

Los multiplexores por división de tiempo son dispositivos que en forma permanente o semipermanente dedican un canal o segmento de tiempo del período de operación a cada terminal enlazada por el multiplexor.

El multiplexor comparte una línea de comunicación síncrona de alta velocidad entre líneas de baja velocidad, conmutando cíclicamente el acceso a ellas, tomando bits o caracteres y acumulándolos intercaladamente en paquetes para formar un flujo de datos único y de alta velocidad que es transmitido bit por bit en serie en forma síncrona.

El multiplexor da a los canales de baja velocidad la capacidad de manejar señales, síncronas, asíncronas, o la combinación de ambas.

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

**MEDIOS DE COMUNICACION**

Actualmente existen diferentes medios de comunicación para la transmisión de datos en teleproceso:

**Líneas Físicas**

Líneas físicas en línea abierta, cuyo ancho de banda disponible es de aproximadamente 3.1 Khz., siendo el límite inferior de 300 Khz. y el superior de 3.4 Khz.

Las máximas velocidades que se pueden transmitir por este tipo de medio son de 2400 bits por segundo con codificación binaria y de 9600 bits por segundo, utilizando codificación ascendente de cuatro niveles. Este tipo de enlace cubre el 95% de tráfico en la actualidad.

**Circuitos de Carrier**

Generalmente, cuando no se utilizan los canales telefónicos individuales pueden utilizarse como canales únicos cuyo ancho de banda es de 48 Khz., permitiendo transmitir altas velocidades y llegando a transmitir hasta 250 Kbits por segundo.

**Circuitos de Modulación por pulsos codificados (PCM)**

A través de este medio se logran transmitir hasta 1.5 Mbits por segundo.

Dado que la mayor parte de las líneas de comunicación en una red de datos orientada a terminales son líneas telefónicas, mencionaremos algunas de las características de la línea que más afectan la comunicación de datos. Estas son:

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

- . Distorsión por atenuación y respuesta en frecuencia.
- . Distorsión por retardo y envolvente.
- . Vibraciones de fase.
- . Ruido impulsivo.
- . Ruido blanco.
- . Cambio de frecuencia.
- . Distorsión armónica.
- . Golpeteos de línea y interrupciones de señal.

#### TERMINALES

Las terminales representan la interfase entre la red de comunicación de datos y el elemento receptor o admisor de información, pudiendo ser este último un usuario o un elemento no humano. Las operaciones básicas de una terminal son dirigidas por el controlador, el cual puede ser de estructura física y/o programable. Las funciones principales de este controlador son:

- . Control de dispositivos.
- . Control de registros.
- . Conversión de códigos.
- . Control de errores.

**Control de dispositivos.**- El controlador envía o recibe señales para activar o desactivar teclados, lectores diversos, pantallas, impresoras, cintas magnéticas, iniciando la traducción de los datos en una forma legible.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

**Control de registros.-** El controlador gobierna el llenado y vaciado de los registros de entrada y salida de la terminal.

**Conversión de códigos.-** El controlador convierte un caracter del código proporcionado por el dispositivo de entrada/salida a uno en código de comunicaciones.

**Control de errores.-** En la transmisión el controlador puede agregar a cada caracter o a un paquete de caracteres, bits de paridad o caracteres de verificación de error o redundancia cíclica.

En relación a los avances tecnológicos y a la aparición de los microprocesadores es difícil efectuar una clasificación de terminales con fronteras bien definidas, sin embargo se puede hacer la siguiente clasificación:

**Terminales de baja velocidad (de 0 a 1200 bit/s).-** Estas pueden tener o no almacenamiento, con inteligencia limitada, y regularmente se conectan a través de líneas conmutadas o dedicadas. Estas terminales pueden ejecutar las siguientes funciones:

- . Verificación de errores entre las terminales y comunicación.
- . Conversión de código.
- . Despliegues locales.
- . Edición de líneas antes de ser transmitidas.
- . Entrada de datos fuera de línea.
- . Operación de la transmisión.

Sus principales aplicaciones son en sistemas conversacionales, de tiempo compartido, y en la comunicación de mensajes administrativos.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

Terminales de baja y mediana velocidad (de 1200 a 7200 bits/s).- Estas terminales pueden ser alfanuméricas o graficadoras, normalmente pueden almacenar datos y cuentan con inteligencia moderada para conectarse a través de líneas conmutadas o dedicadas.

La mayoría de estas terminales no requieren controladores para operar, tienen la ventaja de conectar otro tipo de dispositivos de entrada/salida tales como impresoras y cintas magnéticas. Su principal aplicación es en los sistemas que requieren tiempos de respuesta rápidos, esto es, entre 3 y 8 segundos. La mayoría de estas terminales pueden ser conectadas punto a punto o multipunto.

Terminales de proceso remoto y entrada remota (de 2400 a 9600 bits/s).- Estas unidades pueden ser consolas de operación, unidades de cinta magnética o de disco y cuentan con almacenamiento programable. Su uso o aplicación es la de extender los periféricos de entrada y salida del centro de cómputo a un lugar remoto a través de una comunicación de datos.

Estas son terminales que se utilizan también para transacciones, y son normalmente de bajo costo. Normalmente son utilizadas en líneas dedicadas y diseñadas en relación a una aplicación particular, tales como aplicaciones bancarias y terminales de punto de venta, terminales de autoservicio, y de verificación de crédito.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

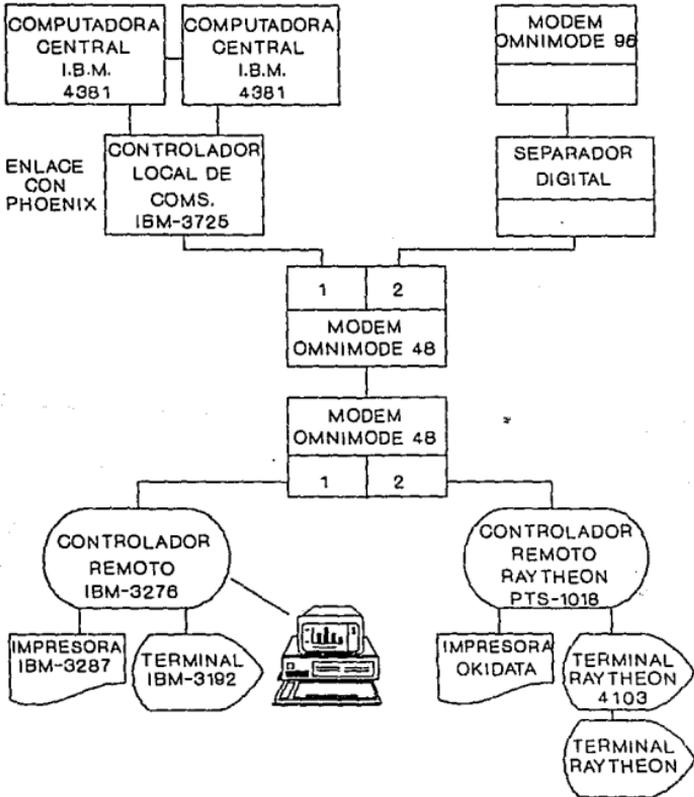
---

Terminales inteligentes (de 2400 a 9600 bits/s).- Este tipo de terminales tienen normalmente almacenamiento programable y modular y tienen también la capacidad de funcionar independientemente del computador. Pueden operar como una combinación de terminal de proceso remoto, como controlador/concentrador de comunicaciones para un ambiente de poleo, y para aplicaciones de procesamiento. Pueden controlar pantallas, impresoras, terminales para transacciones, cintas, discos, y pueden ejecutar funciones sustanciales a través de su conexión a la computadora central.

A continuación, y como un resumen gráfico de lo mencionado en este capítulo, se presenta un enlace típico entre la oficina central de la empresa transnacional de servicios y una oficina remota de servicios de viaje. En este diagrama de bloques se muestran claramente los dispositivos que intervienen en un enlace, ya mencionados en las páginas anteriores. A través de la red privada, se transmiten diferentes protocolos, para aplicaciones de arquitectura SNA con estándar 3270, así como protocolo ALC de sistemas de viajes. Se puede apreciar un controlador local y diferentes controladores remotos, así como los modems y multiplexores utilizados para establecer el enlace. En el caso de oficinas en el D.F., se transmiten los datos a través de líneas privadas, y en el caso de oficinas foráneas, se utilizan enlaces privados de larga distancia.

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

ENLACE PATRIOTISMO - OFICINA DE REFORMA



**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

**V.1 INTRODUCCION**

Desde 1985 México cuenta con su propio Satélite de Comunicaciones para Servicio doméstico, el "Morelos I", que es parte de un sistema propuesto para 2 Satélites, el segundo de los cuales se colocó en órbita geoestacionaria en 1988.

A partir de su inicio de operaciones, el Sistema Morelos de Satélites, que es el nombre oficial de este servicio, permite una flexibilidad extraordinaria para los usuarios tanto privados como gubernamentales, para que integren sus redes de telecomunicaciones para voz, datos, video, etc..

Dado el crecimiento que han tenido en la Empresa Transnacional de Servicios, los servicios de comunicación tanto de datos, como de voz, proporcionados actualmente a través de una red de líneas privadas y por el servicio de LADA y telefonía por cobrar, es momento de evaluar y cuantificar las perspectivas de integración de los servicios con la tecnología más avanzada, de tal suerte que los servicios que se proporcionan a la clientela mejoren notablemente, ya que al utilizar el sistema de Satélites existe una disponibilidad de este servicio que excede el 99% del tiempo, cumpliendo además con la política corporativa de integración de voz y datos, logrando una independencia total de los servicios telefónicos, tanto privados como conmutados desde México hacia los subcentros con los que cuenta la

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

Empresa Transnacional de Servicios en México, pudiendo llegar a integrarse así mismo el enlace internacional México-Phoenix por este medio.

Es propósito del presente capítulo el mostrar los datos que deben ser considerados para establecer los enlaces, así como un avance del diseño panorámico general del ambiente.

V.2 SERVICIOS TIPICOS DE TELECOMUNICACIONES  
EN LAS OFICINAS FORANEAS DE SERVICIO

Los servicios de comunicación de datos que actualmente son proporcionados hacia las oficinas foráneas de servicio de Guadalajara, Monterrey, Cancun, Mazatlán y Acapulco son los siguientes:

- Principales Aplicaciones Administrativas
  - + Correo electrónico corporativo
  - + Sistema en línea de cuentas por pagar y cuentas por cobrar
  - + Sistema corporativo de autorización de cargos
  
- Aplicaciones de Punto de Venta
  - + Autorizaciones desde terminales de punto de venta

Estos servicios son proporcionados por medio de equipos Multiplexores Omnimode 96 con capacidad de transmisión a 9600 BPS, utilizando para ello 2 líneas privadas hacia cada oficina remota.

Cabe mencionar que se cuenta con equipo de respaldo automático por líneas conmutadas (LADA), que se utilizan al tener problemas con alguna de las líneas privadas que normalmente interconectan los equipos hacia México, D.F.

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

En lo que respecta a los servicios de voz, las necesidades de intercomunicación de las oficinas remotas hacia México, D.F. son cubiertas en su totalidad por medio del servicio LADA de Teléfonos de México y por llamadas por cobrar hacia México.

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

V.3 ESTUDIO DE TRAFICO ACTUAL

SERVICIOS DE COMUNICACION DE DATOS

En la actualidad, el Centro de Operaciones de México de la Empresa Transnacional de Servicios, cuenta con los siguientes servicios de comunicación de datos hacia las oficinas foráneas y que tienen su origen en los Estados Unidos:

- Acceso a la red privada mundial
- Acceso al sistema corporativo de viajes

A efecto de analizar el tráfico existente entre las oficinas foráneas con las del D.F., se consideraron las aplicaciones típicas de una oficina foránea a través de la red privada de datos, valiéndose para ello de los datos de utilización que proporciona mensualmente el área de Telecomunicaciones de Phoenix, Arizona.

Adicional a lo anterior, se consideraron los datos del servicio del sistema de viajes y los datos de transacciones de punto de venta.

En adelante, nos referiremos como aplicaciones CDN a las que son proporcionadas por medio de los enlaces remotos sean éstos desde México o desde Phoenix, como aplicación del sistema de viajes (AMTEL), a la proporcionada desde Atlanta y distribuida desde México, D.F. a todas las oficinas foráneas y por último, como aplicación "POS" a las

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

transacciones de punto de venta efectuadas de manera remota desde cualquiera de las oficinas remotas hacia México, siendo atendidas en Phoenix, Arizona a través del sistema de autorizaciones o en el Sistema/88 (procesador IBM de comunicaciones) instalado en México desde Diciembre de 1987.

**1. Procedimiento de Análisis para aplicaciones de Teleproceso**

- 1.1. Para líneas utilizadas en CDN, se tomaron los datos presentados en el Anexo 2 de las líneas correspondientes a las siguientes oficinas remotas:

NOMBRE LOGICO	USUARIO
LCMRA001	Acapulco
LCMRA002	Cancun
LCMRA003	Guadalajara
LCMRA004	Mazatlan
LCMRA005	Monterrey

Las horas reportadas en la columna denominadas "HRS" significa el número de horas en que la línea en cuestión transmitió datos efectivamente, por lo tanto si se divide el No. de horas de transmisión entre el promedio de horas de hábiles en el mes (160.61) nos da como resultado la utilización promedio diaria en horas.

Para convertir el resultado anterior a Bits diarios transmitidos, se multiplica por 69120000, para obtener la utilización diaria en número de bits en horas hábiles (2400\*1600\*8).

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

- 1.2 Para las líneas utilizadas en AMTEL, se siguió la siguiente metodología:

De acuerdo con los reportes proporcionados por el área de Automatización de Viajes, desde que fue instalado el sistema "AMTEL" en agosto de 1987 se toma solamente como base el No. de transacciones efectuadas por este medio, ya que no se cuenta con ningún otro tipo de estadística dentro de este sistema. Por lo anterior, se toman las siguientes estimaciones:

- P= Número de promedio de pantallas requeridas para hacer la transacción.  
I= Porcentaje de transacciones que son impresas (60%).  
M= 10% del total de las transacciones son mensajes entre las oficinas foráneas.  
F= 10% del total de las transacciones son para obtención de información general.  
S= Longitud media del mensaje (1120 bytes) (14 renglones x 80 columnas).  
R= No. de transacciones efectuadas.

Aplicando los factores anteriores tenemos las siguientes fórmulas para obtener el total de bytes transferidos en el mes:

$$T = (R \times P) + (R \times I) + (R \times M) + (R \times F)$$

<= Pantallas transmitidas

$$B = T \times S$$

<= Bytes al mes

$$BD = B / 24$$

<= Bytes diarios promedio

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

- 1.3 Para los servicios de "POS", se cuenta con las estadísticas del número total de transacciones efectuadas desde las oficinas remotas en el año de 1989. (Ver anexo 3).

Las consideraciones a ser aplicadas son las siguientes:

L= Longitud del mensaje en bytes

T= Número de transacciones efectuadas en el mes

B= L\*T                    <= Bytes al mes

Para determinar el porcentaje de utilización actual de todos los servicios proporcionados, se dividirá el número de bytes diario promedio transmitidos por aplicación entre el No. de bytes potenciales que es capaz de transmitir el equipo por día.

Para el cálculo de los bits potenciales que es posible transmitir una línea a 2400 BPS durante una jornada de 8 horas son  $2400 \times 28800$ . De este modo podremos llegar a obtener el porcentaje de utilización de la línea en horas hábiles por aplicación, y sumando todos los porcentajes de la oficina en particular, llegar al porcentaje de utilización de la línea en total. A dichos porcentajes se les disminuirá el 10% que representa el no. de bits usados para mensajes de control de protocolo y de algoritmos de paridad.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

En el caso del servicio de la red privada mundial se multiplica por 2 este factor debido a que su velocidad de transmisión actual es de 4800 BPS.

Los porcentajes de utilización promedio obtenidos de acuerdo a las consideraciones anteriores, se muestran en el Anexo 4.

**2. Procedimiento de análisis para tráfico de voz**

Para efectuar una evaluación del tráfico de voz existente entre las oficinas foráneas y México, D.F., se hizo necesario cuantificar las llamadas entre los puntos mencionados realizadas por medio del servicio de larga distancia proporcionado por Teléfonos de México, analizando para ello los recibos pagados mes a mes, contando el número de llamadas realizadas desde los Subcentros hacia México y en el recibo telefónico de las oficinas centrales del D.F.

El número de llamadas que fueron realizadas desde México, hacia los subcentros aún no está disponible, por ello se duplicaron a priori los datos obtenidos en las oficinas remotas asumiendo un tráfico igual desde el D.F. hacia las oficinas remotas.

Para obtener el número de llamadas totales hacia y desde los oficinas foráneas se sumaron las llamadas hechas por el área de Autorizaciones y por el área de Viajes, dado que son los grandes usuarios de la red Telefónica. Los resultados se muestran en el Anexo 5.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

De los resultados obtenidos, se desprende que se tiene un promedio general de 23 llamadas diarias hacia el D.F. (45 asumiendo el doble desde el D.F.) con una duración promedio de 9 minutos cada una.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

**V.4 PROBLEMATICA ACTUAL**

Para la definición de los recursos que son requeridos para proporcionar un servicio de Telecomunicaciones confiable y eficiente en la red actual de la Empresa Trasnacional de Servicios, es necesario enfatizar no solamente en las cargas actuales de tráfico, sino a los problemas que se presentan en la operación diaria de la red, ya que infieren directamente sobre la calidad del servicio que se da a los clientes y los costos asociados a ello, ya que con el afán de continuar atendiendo al cliente, se hacen llamadas de larga distancia hacia México, D.F.

El resumen de las fallas que tuvieron las oficinas foráneas durante el año de 1989 se encuentra en el Anexo 6.

La atención y solución de estas fallas por parte de Teléfonos de México es por lo general una tarea que puede llevar de unas cuantas horas hasta varias semanas, por ello se ha determinado el efectuar enlaces por marcado hacia la oficina con problemas ya sea por medio de equipo automático (RALA's) o por equipo manual (Orugas), esto no es más que un paliativo y en ocasiones no es suficiente para continuar proporcionando el servicio, ya que la calidad del enlace para transmisión de datos por LADA es aleatoria.

Las fallas que no pudieron ser respaldadas por ningún medio se encuentran resumidas en la gráfica del Anexo 7.

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

Esta situación implica que a la oficina en cuestión no se le proporcionó ningún servicio de teleproceso durante los tiempos que se muestran.

De los resultados obtenidos se tiene que existe un promedio de disponibilidad general de 91% y un promedio de 3 caídas a la semana.

V.5 LA TRANSMISION VIA SATELITE  
COMO ALTERNATIVA DE SOLUCION

Dada la problemática establecida en el capítulo anterior y tomando en cuenta las necesidades de 3 diferentes tipos de protocolo, aunado a ello la integración de voz, la configuración que se propone para lograr establecer una red de telecomunicación vía satélite para la Empresa Transnacional de Servicios, debe reunir los siguientes requisitos:

- Mezcla de 3 protocolos diferentes hacia las diferentes oficinas foráneas. Esto es 3 canales digitales tipo RS232 de un mínimo de 9600 BPS.
- Digitalización de voz, dado que los equipos de transmisión de voz vía satélite, ocupan actualmente un mínimo de 8 Kbps.
- Utilización de técnica de acceso al Satélite en modalidad SCPC de 64 Kbps, dado que es la más barata y permite utilizar antenas más pequeñas (hasta 1.8 mts), con lo que se requiere menos infraestructura tanto a nivel de obras civiles como de especialización de instalaciones eléctricas y ambientales.
- Utilización de antenas tipo VSAT punto a punto, ya que de esta manera no se requiere antena maestra que tendría un costo prohibitivo en el momento actual.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

Capacidad de crecimiento futuro.

8 Canales de voz.

A continuación se resumen algunas ventajas del uso de la comunicación vía satélite:

- Integración de todos los servicios (Datos, Voz, Facsimil, Telex) a través de un medio confiable (99.9% de confiabilidad).
- Crecimiento flexible y virtualmente ilimitado para los volúmenes de información.
- Virtual independencia de instalación y operación por parte de la SCT y Telmex.
- Mayor calidad de señal en voz y datos.
- Posibilidad de movilidad de los enlaces.
- Única opción confiable donde no existen facilidades de comunicación.
- Por su capacidad de compresión sobre comunicación digital, puede reducir costos de comunicaciones recurrentes (largas distancias y renta de líneas privadas por microondas).
- Concentración de comunicaciones nacionales, e inclusive internacionales.

Para dar solución a la necesidad de establecer una comunicación vía satélite entre la oficina central en México, D.F., y la central mundial de autorización de cargos en Phoenix Arizona, se propone la utilización de tecnología (VSAT) ("Very Small Aperture Terminal" o Terminal de Apertura

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

muy Pequeña), dado que ésta presenta las ventajas de utilizar estaciones terrenas pequeñas (de 1.8 a 3.5 mts.), las cuales son de fácil instalación y bajo costo, y hacen un uso eficiente del ancho de banda y la potencia.

CONSIDERACIONES TECNICAS PARA EL CALCULO  
DE UN ENLACE SATELITAL

A continuación se revisan los conceptos a ser tomados en cuenta al diseñar un sistema de comunicación vía satélite, para concluir con el cálculo del caso práctico, objeto de este capítulo.

Es objeto también de este capítulo hacer un planteamiento simple para el entendimiento de las cuestiones técnicas relacionadas con los enlaces satelitales por parte de personas no especialistas en el ramo.

Al lograr un entendimiento básico de cómo funcionan las ecuaciones de enlaces de satélites y los factores involucrados, se puede obtener un amplio panorama relacionado con preguntas tales como: "por qué una antena pequeña trabaja en algunas partes del país, y no en otras?" o "qué impacto tiene en la calidad de la señal el que se utilice un amplificador de bajo ruido con menor temperatura de ruido?". Los cálculos para enlace descendente son realmente fáciles de realizar.

Todo lo que se requiere es una calculadora con funciones logarítmicas y algunos datos básicos.

En su forma más simple, el cálculo de enlace de bajada consiste de dos grupos básicos formados cada uno por tres conceptos:

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

- El grupo de Pérdida/Ganancia (Potencia radiada isotrópica efectiva o EIRP, Ganancia de Antena y Pérdida en Trayectoria) y el grupo de Ruido (Ruido del Sistema, Ancho de Banda y Constante de Boltzman).

A continuación se explican estos conceptos así como su relación:

**RELACION DE PORTADORA A RUIDO**

Los conceptos anteriores, al ser combinados, nos proveerán con la relación de portadora a ruido, el cual es uno de los elementos clave en la determinación del comportamiento de un enlace. La potencia de portadora por sí sola es importante en un cálculo de enlace, pero generalmente es más importante saber qué tanto es más fuerte la portadora que el ruido, o lo que es lo mismo, la relación de portadora a ruido o C/N.

Esta cantidad es expresada casi siempre en decibeles o dB. La relación C/N mínima requerida para producir una señal aceptable en el receptor del satélite es determinada por varios factores tales como la calidad del receptor, el tipo de codificación y el tipo de modulación; es sin embargo, una buena regla el decir que si la relación de portadora a ruido baja de 10 decibeles se tendrá una señal no aceptable. Una relación de cerca de 14 decibeles es el mínimo que sería aceptable para aplicaciones profesionales.

Contemplaremos a continuación uno de los elementos de la ecuación que forma la parte del ruido de la señal de enlace de bajada, la constante de Boltzman o K.

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

Tal como lo indica el término, ésta es una constante y no cambia de aplicación a aplicación.

$K = 1.38 \times 10^{23}$  Watts / grado Kelvin / Hertz de ancho de banda.

La escala Kelvin, es la escala de temperatura que comienza en el cero absoluto (0° K).

Expresado en forma logarítmica:

$K = 228.6 \text{ dBw} / \text{K/Hz}$ .

Este número se refiere a la energía disponible en cualquier elemento debida a la agitación térmica de sus átomos.

Pero qué tiene que ver esto con enlaces de bajada? La señal que arriba a cualquier superficie definida de la tierra desde el satélite es sumamente débil. Tan débil que la señal desaparecería virtualmente debido a los átomos chocando unos contra otros si no la manejamos correctamente.

Es necesario comenzar en la constante K como punto de referencia para analizar las fuentes de ruido. Casi todo el ruido en un enlace satelital viene del ruido térmico producido por los átomos chocando unos contra otros debido a que los átomos al excitarse producen ruido.

Qué tan débil es la señal cuando llega a la tierra?

A continuación analizaremos los conceptos de potencia radiada isotrópica efectiva (EIRP) y pérdida en trayectoria.

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

El EIRP del satélite Morelos es 45 dBw. Esto corresponde a una potencia de 31623 Watts. Aquí cabe preguntarse como un satélite puede radiar más de 31000 Watts cuando se habla de que la potencia de salida del satélite es de 20 Watts. La respuesta es el foco.

La antena del satélite enfoca su energía hacia la tierra de tal forma que si el satélite no tuviese una antena requeriría de un transmisor de 31623 Watts a bordo.

La razón por la cual se utiliza el EIRP en lugar de la potencia real de transmisión del satélite es para que podamos saber cuanta potencia es transmitida hacia la tierra.

Después de que el satélite transmite su señal hacia la tierra, la señal está sujeta a la pérdida de trayectoria. La señal no es perdida completamente en realidad, pero comienza a dispersarse a través de una área más amplia en el momento en que deja el satélite. Los 20 Watts que dejan el satélite son enfocados hacia el país y áreas circundantes.

Esta dispersión hace que la señal del satélite que llegue a un punto dado sea muy débil. Como un ejemplo, imaginemos cuanta luz tendríamos si necesitaramos iluminar a todo el país utilizando solamente un foco de 20 Watts. No sería mucha. El término que utilizaremos para pérdida de trayectoria es  $L_p$ . Una fórmula sencilla para  $L_p$  es:

$L_p = 96.6 + 20 \log (f) + 20 \log (d)$  donde  $f$  = frecuencia de la señal en GHz y  $d$  = distancia en millas.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

Para señales de banda Ku la frecuencia es de 12 GHz y una cifra correcta para ser utilizada en  $d$  es 23000 millas.

Esta fórmula nos da una pérdida de 204.5 dB o  $1/3.482 \times 10^{20}$  de la señal original en un punto dado de la tierra.

Analicemos brevemente los conceptos tratados:

GANANCIA/PERDIDA	FUENTE DE RUIDO
EIRP 45dBW	Constante de Boltzman -228.6 dBw/*K/Hz
Ganancia de Antena	Ruido del Sistema
Pérdida de Trayectoria -204.5 dB	Ancho de Banda

Resumiendo estos conceptos el EIRP, es la medida de cuanta energía es enviada hacia la tierra desde el satélite, la pérdida de trayectoria es la cantidad de señal que se dispersa en su ruta hacia la tierra y la constante de Boltzman es la base de ruido a la cual deben sumarse todas las demás fuentes de ruido.

La ganancia de antena ( $G_a$ ) es probablemente el término más fácil de entender de los tres restantes. Anteriormente se dijo que la señal que parte del satélite se esparce en su viaje hacia la tierra. Una antena parabólica funciona como un dispositivo de captación, captando energía a través de su superficie y reflejándola al colector en el punto focal de la antena.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

Una analogía simple pero precisa, es la comparación de una antena parabólica con la acción de una lupa a través de la cual pasan los rayos solares, los cuales se unen en el foco. De esta forma se pueden producir temperaturas varias veces más altas que la creada por el sol en un punto sin la acción del cristal. La antena parabólica hace esencialmente lo mismo con las ondas de radio.

La cantidad de energía colectada en el foco por una antena comparada con la energía que llega a un punto sin ésta es referida como la ganancia de la antena. La cantidad de ganancia que tendrá una antena es proporcional al área de colección de ésta, o sea, al tamaño del plato. Mientras mayor es la antena mayor es la ganancia. Una fórmula fácil de utilizar para calcular la ganancia de la antena es:

$G_a = 17.8 + 20 \log (f) + 20 \log (d)$  donde  $f$  = frecuencia en GHz,  
y  $d$  = el diámetro en metros.

Si consideramos una antena de 3.5 mts. de diámetro y la frecuencia de 12 GHz en banda Ku, obtendremos una ganancia de antena de 50.27 dB. Esto significa que una antena de 3.5 metros operando a 12 GHz puede captar una energía en el punto focal 28,184 veces más fuerte que la señal que llegaría a cualquier punto de la tierra. Cabe mencionar que el plato de la antena no es realmente la antena, sino simplemente el reflector para la antena.

La antena está localizada al final del amplificador de bajo ruido o LNA. Típicamente consiste de una pieza de alambre de un cuarto de pulgada, la cual sale hacia un extremo del alimentador o dispositivo recolector de energía.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

Hablando del LNA, éste es el primer componente electrónico con el cual entra en contacto la señal del satélite después de tocar el reflector parabólico. También es el primer contribuyente de ruido en la mayoría de los sistemas de recepción de satélite. La temperatura de ruido del sistema se refiere a la suma total de todas las fuentes de ruido que afectan la señal de satélite que se intenta recibir. Las fuentes primarias de ruido que contribuyen son el ruido de la antena y el ruido del LNA. Es necesario recordar que las señales con las que estamos tratando son muy débiles. Tan débiles que el ruido causado por la actividad molecular puede interferir con la señal recibida.

Mientras mayor sea la temperatura existirá mayor reactividad molecular. Debido a esto, se mide la contribución al ruido de estos dispositivos por su temperatura de ruido. La mayoría de los sistemas de satélite instalados hoy en día no utilizan un LNA, pero integran en un paquete junto con el LNA un convertidor de bloque de bajada. Este convertidor de bloque de bajada convierte la señal de satélite a muy alta frecuencia (12 GHz) a una banda de frecuencias más baja y más manejable, de aproximadamente 1 GHz. Cuando se integra un LNA con un convertidor de bloque de bajada es llamado un LNB. La temperatura de ruido de un LNB es dada por el proveedor en una de dos formas.

La primera y más obvia, es mencionar la temperatura de ruido del dispositivo en las especificaciones. En algunos casos la temperatura de ruido está señalada simplemente como ruido en cuyo caso es necesario convertir la cantidad de ruido a temperatura de ruido para utilizar la información de las fórmulas mencionadas anteriormente.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

La siguiente tabla menciona cantidades comunes de ruido LNB y su temperatura de ruido correspondiente.

<u>RUIDO</u>	<u>TEMPERATURA DE RUIDO</u>
1.8dB	150° K
1.4dB	110° K
1.2dB	92° K
1.0dB	75° K
0.9dB	67° K

La temperatura de ruido de la antena es causada principalmente por el ruido que recibe, no por ruido generado en o desde el plato. Cuando la antena se dirige al cielo recibe ruido del espacio. Cuando es dirigida mas cerca del horizonte, la temperatura del ruido de la antena aumenta ya que la antena comienza a recibir ruido de un cuerpo más caliente, la tierra. Las cantidades de ruido de la tierra pueden ser obtenidas de los proveedores aunque para un enlace de bajada típico se puede estimar una temperatura de 35° Kelvin. La fórmula que se utiliza para determinar el ruido total del sistema es:

$$T_{sis} = 10 \log (\text{ruido de antena} + \text{temp. de ruido del LNB})$$

$$T_{sis} = 10 \log (35+150)$$

lo cual nos da una cantidad total de ruido de 22.67 dB. Con todo esto sabemos ya cual es la cantidad de señal radiada (EIRP), la pérdida de fuerza de la señal debido a la dispersión ( $L_p$ ), la cantidad de ganancia que nos da la antena ( $G_a$ ), la contribución total de ruido de los componentes del sistema y por último, la constante de Boltzman (K). Sólo queda por ver el factor de ancho de banda (B).

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

Como se mencionó anteriormente la constante de Boltzman (K) es la energía de fuentes térmicas por grado sobre el cero absoluto (la escala Kelvin) y por Hertz de ancho de banda. Esto significa que necesitamos conocer el ancho de banda del receptor para poder calcular el ruido total del sistema.

Esencialmente el ruido total es calculado al multiplicar el número de grados Kelvin por el total de Hertz de ancho de banda multiplicado por K. Utilizando funciones logarítmicas, podemos llegar a la siguiente fórmula para calcular el factor de ancho de banda:

$$B=10 \log (\text{ancho de banda})$$

El ancho de banda de los receptores puede ser obtenido también de los proveedores. Utilizando un ancho de banda de 32 Mhz obtenemos un factor de ancho de banda de 75 Db. Haciendo un resumen de los dos grupos de conceptos se obtienen los resultados mostrados en la siguiente tabla:

GANANCIA/PERDIDA	FUENTE DE RUIDO
EIRP 45 dBw	Constante de Boltzman -228.6 dBw/*K/Hz
Ganancia de Antena 50.27 dB	Ruido del Sistema 22.67 dB/k
Pérdida de Trayectoria -204.5 dB	Ancho de Banda 75.05 dB/Hz
POTENCIA DE PORTADORA -109.2 dBw	RUIDO TOTAL -130.88 dBw

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

De aquí se puede ver que la portadora que obtenemos de todos los factores de Ganancia/Pérdida es mayor que el ruido presente, lo cual es bueno. Para determinar la relación de portadora a ruido en este enlace, todo lo que queda es hacer la sustracción del ruido de la portadora: Relación Portadora a Ruido = Potencia de la portadora - Ruido Total). Con esto obtenemos una relación de 21.68 dB.

Como se mencionó anteriormente, una relación de 14 decibeles debe ser la mínima aceptable, con la cual se obtiene un enlace satisfactorio. Con esto se concluye una versión simplificada de cómo pueden hacerse cálculos de enlaces satelitales en una forma simple, utilizando los conceptos básicos de enlaces vía satélite.

**Nota:** Las fórmulas mencionadas en esta parte en relación con los cálculos de un enlace satelital, fueron tomadas de los apuntes del curso "Introducción a los Sistemas Satelitales".

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

VI. CONCLUSION

El mundo del procesamiento de datos está cambiando. Al desarrollarse diferentes plataformas de cómputo en las corporaciones, la necesidad de interconectarlas es cada vez mayor. Las empresas y los profesionales del procesamiento de datos se encuentran en una búsqueda constante de soluciones para integrar sus recursos de cómputo. Las computadoras personales no son los únicos dispositivos que requieren de una conexión. Las minicomputadoras, las redes de área local, así como los dispositivos, deben ser compartidos. Las compañías que operan redes de voz separadas, están tratando también de consolidar el tráfico de voz con su red de datos.

En la empresa que nos ocupa, se ha integrado una red sólida y estable, en base a una plataforma de computadoras mayores, formada por dos procesadores IBM 4381, interconectados entre sí y compartiendo unidades de cinta, unidades de disco, unidades de cartucho e impresoras. Este equipo está integrado a la red privada mundial, así como a la red privada nacional a través de un controlador de comunicaciones IBM 3725. A éste se conectan tanto controladores locales para conexión de terminales locales, como controladores remotos vía modem para conexión de terminales remotas. Estos enlaces utilizan el protocolo de comunicación BSC 3270 de IBM. A través de la misma red se envían datos de un sistema de viajes de la empresa, bajo el protocolo ALC. Para este propósito se utilizan multiplexores.

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

En las oficinas foráneas se localizan también computadoras personales que realizan procesos locales con transferencia de archivo a fin de día en modo 3270 a la computadora central, lo cual es un ejemplo de proceso distribuido entre plataformas diferentes. Al controlador 3725 se conecta también un procesador de comunicaciones IBM Sistema 88, el cual maneja los enlaces a terminales de autorización de cargos en el punto de venta, así como enlaces con bancos y tiendas departamentales, para transferencia de archivos.

Aquí tenemos un enlace entre computadoras de proveedores diferentes en algunos casos, compartiendo información en base a protocolos estándar. En lo que respecta a computadoras personales, se cuenta con una población de cerca de 180, de las cuales 85 están interconectadas en una red de área local de topología Arcnet, con tres servidores de archivos, tres servidores de impresoras, diez impresoras de la red y unidades de cartucho para respaldo. Dentro de la red existe un servidor de puerta dedicado, con conexión a la computadora central para 32 sesiones simultáneas de emulación, a través del cual las computadoras personales de la red pueden operar como terminales de la computadora central.

Además existen cerca de 30 computadoras personales que hacen además de emulación, transferencia de archivos desde y hacia la computadora central, a través de tarjetas de emulación 3270. Aquí tenemos el caso de una red de área local con excelente desempeño y confiabilidad, interconectada a una plataforma de computadoras mayores.

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

Por último cabe mencionar que con la implementación del enlace vía satélite de México a Phoenix, y más tarde a algunas oficinas foráneas de viajes, además de lograr una confiabilidad virtualmente total en las comunicaciones, se logrará la integración de voz y datos a través de un mismo medio de transmisión. Como se puede ver, a nivel equipo se ha logrado ya un buen nivel de integración y conectividad.

Sin embargo, tecnologías como el desarrollo de aplicaciones de proceso cooperativo, se ven llegar en un futuro mediato.

El coordinar múltiples computadoras y bases de datos requiere de una forma totalmente diferente de diseñar aplicaciones. Los programadores deberán pensar con cuidado la lógica, al desarrollar sistemas para múltiples usuarios en plataformas diferentes compartiendo grandes cantidades de datos. Las aplicaciones desarrolladas para computadoras personales deberán modificarse para correr en redes. Los sistemas que residen en computadoras mayores deben ser re-escritos para que consideren la interacción con estaciones de trabajo inteligentes.

Uno de los beneficios importantes de un medio ambiente de cómputo bien diseñado e interconectado, será lograr un mayor control. Durante los 80's, surgió una tendencia a la descentralización, creándose problemas por falta de control.

En los 90's se tenderá de nuevo a la centralización. La unificación de las tecnologías de microcomputadoras y computadoras mayores están sentando las bases para una nueva era de la información.

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

En este mundo futuro, los profesionales de la informática serán la clave para proveer a las empresas de soluciones que combinen tantos sistemas de cómputo locales como remotos.

El reto para estos profesionales es comenzar a tener una visión lógica a través de las diversas plataformas de cómputo. En resumen, las tecnologías que están surgiendo están convirtiendo en una realidad la conectividad y la interoperabilidad. Con la introducción de herramientas avanzadas de conectividad, los usuarios pueden acceder diversos medios de cómputo en forma "transparente". La conectividad permitirá a final de cuentas a las organizaciones el maximizar sus recursos, permitiendo una mejor toma de decisiones, lo cual es vital para el éxito.

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

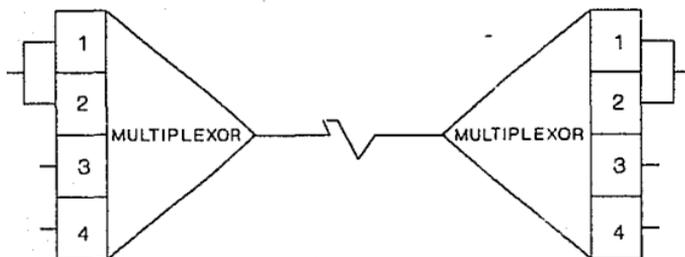
---

ANEXO I

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

**ENLACE TIPOICO**



**LINEA PRIVADA  
9.6 Kbps**

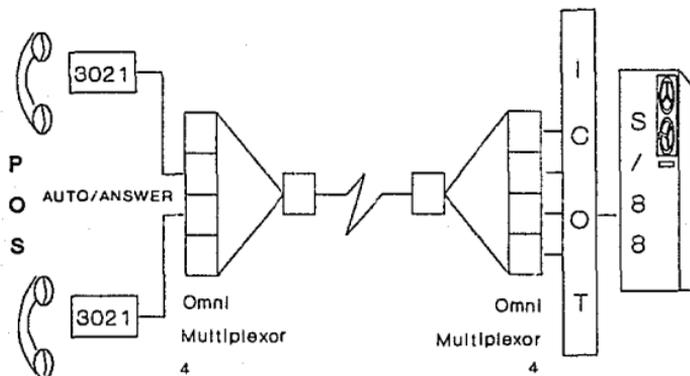
**OMNIMODE 96**

4.8 Kbps Aplicaciones Generales

2.4 Kbps Punto de Venta

2.4 Kbps Aplicaciones de Viajes

## APLICACION REMOTA DE PUNTO DE VENTA



TERMINAL DE  
PUNTO DE VENTA  
GTE 2000

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

ANEXO II

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

UTILIZACION DE LINEAS

ENERO 1989

LINEA	MAX	90%	HRS	ERROR	>10%	PCT HORA
LCMRA001	37	28	293	58	23	7
LCMRA002	27	22	327	67	12	3
LCMRA003	48	30	305	5	0	0
LCMRA004	99	32	245	161	71	28
LCMRA004	34	29	279	41	1	0

FEBRERO 1989

LINEA	MAX	90%	HRS	ERROR	>10%	PCT HORA
LCMRA001	34	27	210	6	1	0
LCMRA002	26	22	234	47	9	1
LCMRA003	37	32	182	5	0	0
LCMRA004	30	26	184	143	43	28
LCMRA004	35	29	181	16	0	0

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

UTILIZACION DE LINEAS

MARZO 1989

LINEA	MAX	90%	HRS	ERROR	>10%	PCT HORA
LCMRA001	45	27	205	3	0	0
LCMRA002	27	23	188	50	8	4
LCMRA003	40	30	189	16	1	0
LCMRA004	99	24	193	42	13	6
LCMRA004	37	32	191	29	4	2

ABRIL 1989

LINEA	MAX	90%	HRS	ERROR	>10%	PCT HORA
LCMRA001	30	14	278	43	4	1
LCMRA002	21	11	306	67	15	5
LCMRA003	33	18	236	1	0	0
LCMRA004	26	13	268	21	2	0
LCMRA004	37	18	269	117	4	1

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

UTILIZACION DE LINEAS

MAYO 1989

LINEA	MAX	90%	HRS	ERROR	>10%	PCT HORA
LCMRA001	46	13	263	18	6	2
LCMRA002	12	11	300	83	7	2
LCMRA003	19	15	240	38	2	0
LCMRA004	17	12	244	26	4	1
LCMRA004	20	16	249	33	0	0

JUNIO 1989

LINEA	MAX	90%	HRS	ERROR	>10%	PCT HORA
LCMRA001	14	12	239	11	2	0
LCMRA002	14	11	295	77	3	1
LCMRA003	18	15	251	29	1	0
LCMRA004	17	12	250	18	1	0
LCMRA004	22	16	274	31	1	0

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

UTILIZACION DE LINEAS

JULIO 1989

LINEA	MAX	90%	HRS	ERROR	>10%	PCT HORA
LCMRA001	17	13	173	12	2	1
LCMRA002	13	11	337	84	11	3
LCMRA003	24	16	287	24	0	0
LCMRA004	17	12	286	17	3	1
LCMRA004	18	16	300	45	3	1

AGOSTO 1989

LINEA	MAX	90%	HRS	ERROR	>10%	PCT HORA
LCMRA001	26	14	277	139	55	19
LCMRA002	20	11	323	68	10	3
LCMRA003	19	15	261	16	1	0
LCMRA004	14	12	201	21	2	0
LCMRA004	20	16	275	39	4	1

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

UTILIZACION DE LINEAS

SEPTIEMBRE 1989

LINEA	MAX	90%	HRS	ERROR	>10%	PCT HORA
LCMRA001	18	14	165	69	32	19
LCMFA002	41	12	295	78	18	6
LCMRA003	25	16	243	19	0	0
LCMRA004	18	12	214	33	2	0
LCMRA004	22	17	255	64	3	1

OCTUBRE 1989

LINEA	MAX	90%	HRS	ERROR	>10%	PCT HORA
LCMRA001	18	12	246	35	10	4
LCMRA002	15	12	302	79	5	1
LCMRA003	20	16	256	41	0	0
LCMRA004	16	12	265	57	0	0
LCMRA004	22	17	274	78	0	0

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

UTILIZACION DE LINEAS

NOVIEMBRE 1989

LINEA	MAX	90%	HRS	ERROR	>10%	PCT HORA
LCMRA001	50	13	305	16	1	0
LCMRA002	41	13	306	88	10	3
LCMRA003	66	18	247	64	3	1
LCMRA004	60	12	250	103	14	5
LCMRA004	77	18	249	66	4	1

DICIEMBRE 1989

LINEA	MAX	90%	HRS	ERROR	>10%	PCT HORA
LCMRA001	44	14	261	74	22	8
LCMRA002	19	13	289	60	7	2
LCMRA003	25	16	260	68	0	0
LCMRA004	17	12	260	77	7	2
LCMRA004	23	18	288	87	11	3

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

**A N E X O    I I I**

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

CONVERSION A PANTALLAS/MES

TSO»	MTY	GDL	ACA	MZT	CAN
AGO	2949.75	3167.10	134.55	62.10	434.70
SEP	5858.10	4978.35	165.60	124.20	838.35
OCT	3136.05	2980.80	351.90	589.95	838.35
NOV	2556.45	3177.45	362.25	776.25	1159.20
DIC	941.85	1718.10	103.50	434.70	765.90
TOTAL	15442.20	16021.80	1117.80	1987.20	4036.50

CONVERSION A BYTES/MES

TSO»	MTY	GDL	ACA	MZT	CAN
AGO	3.30E+06	3.55E+06	1.51E+05	6.96E+04	4.87E+05
SEP	6.56E+06	3.55E+06	1.85E+05	1.39E+05	9.39E+05
OCT	3.51E+06	3.34E+06	3.94E+05	6.61E+05	9.39E+05
NOV	2.86E+06	3.56E+06	4.06E+05	8.69E+05	1.30E+06
DIC	1.05E+06	1.92E+06	1.16E+05	4.87E+05	8.58E+05
TOTAL	1.73E+07	1.79E+07	1.25E+06	2.23E+06	4.52E+06

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

RESUMEN DE UTILIZACION AMTEL

TSO⇒	MTY	GDL	ACA	MZT	CAN
AGO	285	306	13	6	48
SEP	566	481	16	12	81
OCT	303	288	34	57	81
NOV	247	307	35	75	112
DIC	91	166	10	42	74
TOTAL	1492	1548	108	192	390

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

RESUMEN DE UTILIZACION POS

TSO⇒	MTY	GDL	ACA	MZT	CAN
ENE	0	71760	597678	31740	317400
FEB	0	101430	634662	51957	269997
MAR	32844	99222	586845	48438	295113
ABR	68655	71553	421797	41676	233289
MAY	116403	78522	345552	52233	300564
JUN	118818	42090	163116	46782	294630
JUL	107502	62583	185334	34431	274965
AGO	105156	85077	224250	28566	207759
SEP	85905	51405	87423	13593	152559
OCT	117714	86112	127857	25323	273378
NOV	63411	105432	325749	28911	294630
DIC	53337	111573	338997	35811	300150

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

RESUMEN DE UTILIZACION POS

TSO»	MTY	GDL	ACA	MZT	CAN
ENE		1040	8662	460	4600
FEB		1470	9198	753	3913
MAR	476	1438	8505	702	4277
ABR	995	1037	6113	604	3381
MAY	1687	1138	5008	757	4356
JUN	1722	610	2364	678	4270
JUL	1558	907	2686	499	3985
AGO	1524	1233	3250	414	3011
SEP	1245	745	1267	197	2211
OCT	1706	1248	1853	367	3962
NOV	919	1528	4721	419	4270
DIC	773	1617	4913	519	4350

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

**A N E X O   I V**

ENERO 1989

	HRS	BITS	% UTIL
ACA	293	3.8E+09	73.25
CUN	327	4.2E+09	81.75
GDL	305	4.0E+09	78.25
MZT	245	3.2E+09	61.25
MTY	279	3.8E+09	69.75
		3.8E+09	2.45

130E+07

100%

A 4800 BPS

FEBRERO 1989

	HRS	BITS	% UTIL
ACA	210	2.7E+09	52.50
CUN	234	3.0E+09	58.50
GDL	182	2.4E+09	45.50
MZT	184	2.4E+09	48.00
MTY	181	2.3E+09	45.25
		2.6E+09	49.55

5.18E+09  
5.18E+09

MARZO 1989

	HRS	BITS	% UTIL
ACA	205	2.7E+09	51.25
CUN	188	2.4E+09	47.00
GDL	189	2.4E+09	47.25
MZT	193	2.5E+09	48.25
MTY	191	2.5E+09	47.75
		2.5E+09	48.30

100%

A 4800 BPS

ABRIL 1989

	HRS	BITS	% UTIL
ACA	278	3.8E+09	69.50
CUN	308	4.0E+09	78.50
GDL	238	3.1E+09	59.00
MZT	288	3.5E+09	67.00
MTY	289	3.5E+09	67.25
		3.5E+09	67.85

138E+09  
138E+09

AMTEL

ACA			
CUN			
GDL			
MZT			
MTY			

P O S

ACA	597878	000
CUN	317400	
GDL	71760	
MZT	0	
MTY	31740	

AMTEL

ACA			
CUN			
GDL			
MZT			
MTY			

P O S

ACA	634902	
CUN	289987	
GDL	101430	
MZT	0	
MTY	51957	

AMTEL

ACA			
CUN			
GDL			
MZT			
MTY			

P O S

ACA	589845	
CUN	295113	
GDL	89222	
MZT	32844	
MTY	48438	

AMTEL

ACA			
CUN			
GDL			
MZT			
MTY			

P O S

ACA	421797	
CUN	233288	
GDL	71553	
MZT	68855	
MTY	41878	

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

MAYO 1989				JUNIO 1989				JULIO 1989				AGOSTO 1989			
	HRS	BITS	% UTIL.		HRS	BITS	% UTIL.		HRS	BITS	% UTIL.		HRS	BITS	% UTIL.
ACA	283	3.4E+09	86.75	ACA	238	3.1E+09	59.50	ACA	173	2.2E+09	43.25	ACA	277	3.8E+09	89.25
CUN	300	3.8E+09	75.00	CUN	295	3.8E+09	73.75	CUN	337	4.4E+09	84.25	CUN	323	4.2E+09	80.75
GDL	240	3.1E+09	80.00	GDL	251	3.3E+09	82.75	GDL	287	3.7E+09	71.75	GDL	281	3.4E+09	85.25
MZT	244	3.2E+09	81.00	MZT	250	3.2E+09	82.50	MZT	288	3.7E+09	71.50	MZT	201	2.8E+09	60.25
MTY	249	3.2E+09	82.25	MTY	274	3.6E+09	88.50	MTY	300	3.8E+09	75.00	MTY	275	3.8E+09	88.75
		3.4E+09	84.80			3.4E+09	85.40			3.8E+09	89.15			3.6E+09	88.85

AMTEL				AMTEL				AMTEL				AMTEL			
ACA				ACA				ACA				ACA		1.61E+05	0.01
CUN				CUN				CUN				CUN		4.87E+05	0.04
GDL				GDL				GDL				GDL		3.65E+08	0.28
MZT				MZT				MZT				MZT		3.30E+08	0.24
MTY				MTY				MTY				MTY		8.88E+04	0.01
POS				POS				POS				POS			
ACA		345552		ACA		183118		ACA		185334		ACA		224250	
CUN		300584		CUN		204630		CUN		274985		CUN		207759	
GDL		79000		GDL		42090		GDL		82853		GDL		85077	
MZT		110403		MZT		118818		MZT		107502		MZT		105168	
MTY		52233		MTY		48782		MTY		34431		MTY		28588	

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
 EN UNA EMPRESA TRANSACCIONAL DE SERVICIOS

## SEPTIEMBRE 1989

	HRS	BITS	% UTIL
ACA	185	2.1E+09	41.25
CUN	295	3.6E+09	73.75
GDL	243	3.1E+09	60.75
MZT	214	2.6E+09	53.50
MTY	255	3.3E+09	63.75
		3.0E+09	58.80

## OCTUBRE 1989

	HRS	BITS	% UTIL
ACA	248	3.2E+09	61.60
CUN	302	3.9E+09	75.50
GDL	256	3.3E+09	64.00
MZT	285	3.4E+09	68.25
MTY	274	3.6E+09	68.50
		3.6E+09	67.16

## NOVIEMBRE 1989

	HRS	BITS	% UTIL
ACA	305	4.0E+09	78.25
CUN	308	4.0E+09	78.50
GDL	247	3.2E+09	61.75
MZT	250	3.2E+09	62.50
MTY	249	3.2E+09	62.25
		3.6E+09	67.85

## DICIEMBRE 1989

	HRS	BITS	% UTIL
ACA	281	3.4E+09	65.25
CUN	289	3.7E+09	72.25
GDL	280	3.4E+09	65.00
MZT	280	3.4E+09	65.00
MTY	288	3.7E+09	72.00
		3.6E+09	67.90

## AMTEL

ACA		1.8E+05	0.01
CUN		9.39E+05	0.07
GDL		5.58E+05	0.40
MZT		8.68E+05	0.47
MTY		1.32E+05	0.01

## AMTEL

ACA		3.94E+05	0.03
CUN		9.39E+05	0.07
GDL		3.34E+05	0.24
MZT		3.51E+05	0.25
MTY		8.01E+05	0.05

## AMTEL

ACA		4.08E+05	0.03
CUN		1.30E+06	0.09
GDL		3.58E+05	0.28
MZT		2.88E+05	0.21
MTY		8.89E+05	0.08

## AMTEL

ACA		1.18E+05	0.01
CUN		8.68E+05	0.08
GDL		1.92E+06	0.14
MZT		1.05E+06	0.08
MTY		4.87E+05	0.03

## POS

ACA		87423	
CUN		152559	
GDL		51405	
MZT		86905	
MTY		13593	

## POS

ACA		127857	
CUN		273378	
GDL		88112	
MZT		117714	
MTY		25323	

## POS

ACA		325749	
CUN		294830	
GDL		105432	
MZT		83411	
MTY		28911	

## POS

ACA		398997	
CUN		300150	
GDL		111573	
MZT		59337	
MTY		35811	

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
 EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

ANEXO V

**RESUMEN DE LLAMADAS DE LARGA DISTANCIA  
DESDE OFICINAS FORANEAS HACIA MEXICO, D.F.**

MES	AUTORIZACIONES			VIAJES			TOT PROM \$			
	#	COSTO	T.RECIBO	#	CAN	T.RECIBO	#	PROM. DIAHIO	\$ C/U	
ENE							0	0		
FEB	32	12041					32	1		
MAR	66	40369					66	3		
ABR	257	84898					257	11		
MAY	108	98116		991	445594	1891863	1099	48		
JUN	541	261218		1483	882498	1831176	2024	84	110	
JUL	643	370560		1667	1065047	1748461	2310	86	110	
AGO				2123	1377118	2508925	1766	74	115	
SEP	522	227111		2123	1855871	3016776	2646	110		
OCT	572	283486		1852	3190441	3731349	2424	101	165	
NOV	232	150210	1284842	974	2577095	3221854	1205	50	171	
DIC							0	0		
PROM.		188244			1567688	2535741	1379	57.48	134	\$185,142
										9.48

**A C A P U L C O**

INTERACCION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

**RESUMEN DE LLAMADAS DE LARGA DISTANCIA  
DESDE OFICINAS FORANEAS HACIA MEXICO, D.F.**

MES	AUTORIZACIONES			VIAJES			TOT PROM \$			
	#	COSTO	T.RECIBO	#	CAN	T.RECIBO	#	PROM DIARIO	\$ C/U	
ENE			857911				0	0		
FEB							0	0		
MAR	108	49750	576546				108	5		
ABR	58	30500	822444				58	2		
MAY	60	43472	714687	175	220211	1691663	235	10		
JUN	120	90886	954210	267	356868	1831175	387	16	171	
JUL	128	91633	1119937	711	699672	1748451	839	35	171	
AGO	116	116046	1344091	336	682075	2508925	452	19	236	
SEP							0	0		
OCT	91	101596	1315452	347	557439	557439	438	18	256	
NOV	161	168700	1511993				161	7		
DIC	199		1755953	235	574605	2595114	434	18	274	
PROM.		69158.3			515111	3476372	259	10.80	221	\$57,468
										10.71

**MONTERREY**

INTERACCION DE LA COMPTACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSMISIONAL DE SERVICIOS

**RESUMEN DE LLAMADAS DE LARGA DISTANCIA  
DESDE OFICINAS FORANEAS HACIA MEXICO, D.F.**

MES	AUTORIZACIONES			VIAJES			TOT PROM \$			
	#	COSTO	T.RECIBO	#	CAN	T.RECIBO	#	PROM. DIARIO	\$ C/U	
ENE							0	0		
FEB							0	0		
MAR	149	62696	477895				149	6		
ABR	263	104329	495010				263	11		
MAY						377009	0	0		
JUN	202	138409	550054	176	165695	215036	378	16		
JUL	126	152185	548658	309	385951	951082	495	21	149	
AGO	116	123037	261154	383	422683	1011139	499	21	149	
SEP				130	147784	427320	130	5	198	
OCT	109	97994	747710	295	660145	1265853	404	17	206	
NOV							0	0		
DIC							0	0		
PROM.		113141.0			356451		193	8.048	175	\$33,901
										13.95

**GUADALAJARA**

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

**RESUMEN DE LLAMADAS DE LARGA DISTANCIA  
DESDE OFICINAS FORANEAS HACIA MEXICO, D.F.**

MES	AUTORIZACIONES			VIAJES			TOT PROM \$			
	#	COSTO	T.RECIBO	#	CAN	T.RECIBO	#	PROM DIARIO	\$ C/U	
ENE	157	38702	1711797				157	7		
FEB	107	61980	3002549				107	4		
MAR	247	89352	2839163				247	10		
ABR	233	132380	3300756				233	10		
MAY	112	56439	3450415				112	5		
JUN	235	162545	3833257	223	199219	421531	462	19	166	
JUL	120	88889	2669860	187	199035	492212	307	13	181	
AGO	230	150149	5139967	223	274863	629514	459	19	189	
SEP	66	60078	981551	216	260856	756956	282	12	261	
OCT	177	129987	3803591	158	175200	406448	335	14	272	
NOV				170	265593	817673	170	7		
DIC				76	112943	264573	76	3	291	
PROM		111496.0			215387		270	11.27	226	\$61,351 5.33

**MAZATLAN**

INTERACCION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSACCIONAL DE SERVICIOS

**RESUMEN DE LLAMADAS DE LARGA DISTANCIA  
DESDE OFICINAS FORANEAS HACIA MEXICO, D.F.**

MES	AUTORIZACIONES			VIAJES			TOT PROM \$			
	#	COSTO	T.RECIBO	#	CAN	T.RECIBO	#	PROM. DIARIO	\$ C/U	
ENE							0	0		
FEB							0	0		
MAR							0	0		
ABR				439	1335172	2304193	439	18	183	
MAY	231	285508	1103921	510	808452	1994798	747	31	183	
JUN	228	227410	1227580	480	574991	2178038	714	30	200	
JUL	167	97950	1250826	537	662853	1380726	704	29	208	
AGO	378	432806	1830840	476	883227	1511985	804	34	208	
SEP	330	365876	1469582	378	671503	1438516	708	30	288	
OCT	182	233738	1594517	406	895484	1551017	588	25	300	
NOV	182	274206	2014905				187	8		
DIC	182	275454	2409850	356	756217	1847131	544	23	321	
PROM.		274128.0			823484		603	25.16	238	\$142,744 7.69

**CANCUN**

INTEGRACION DE LA CONJUNTA DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSACCIONAL DE SERVICIOS

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

RESUMEN DE LLAMADAS DE LARGA DISTANCIA  
DESDE OFICINAS FORANEAS HACIA MEXICO, D.F.

RESUMEN MENSUAL DE 1989:

RECIBO:	\$480,807
# LLAMADAS DIARIAS:	22.58
DURACION (MINS.):	9.30

SE ASUME EL DOBLE:

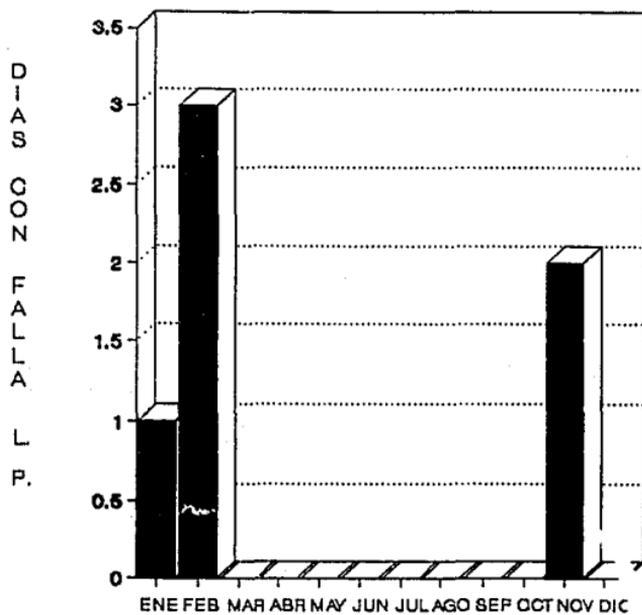
RECIBO:	\$961,215
# LLAMADAS DIARIAS:	45.11
DURACION (MINS.):	9.30

**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

**A N E X O   V I**

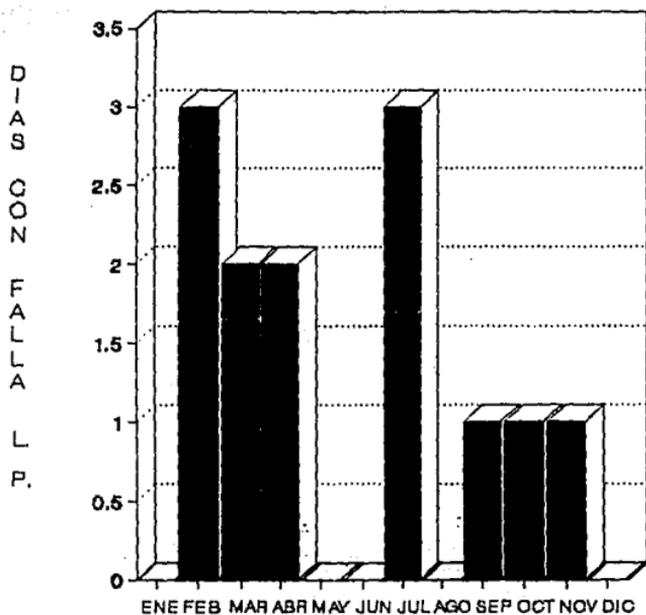
## PHOENIX 1



AÑO 1989

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

## PHOENIX 2

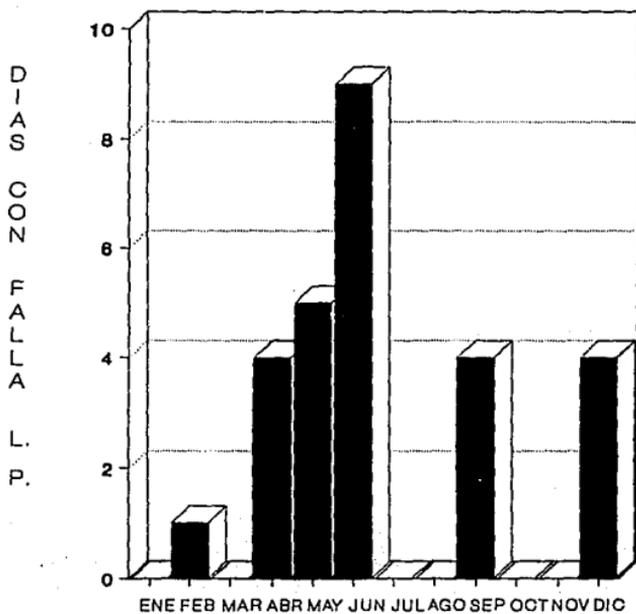


AÑO 1989

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

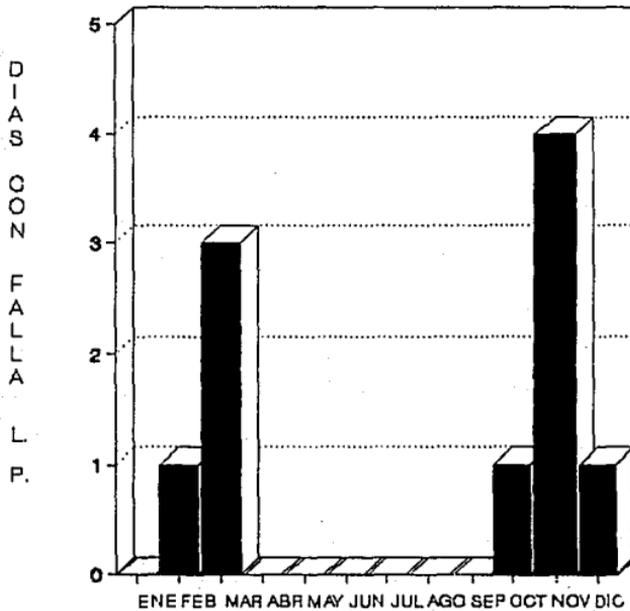
---

OFICINA DE GUADALAJARA



AÑO 1989

## OFICINA DE MONTERREY

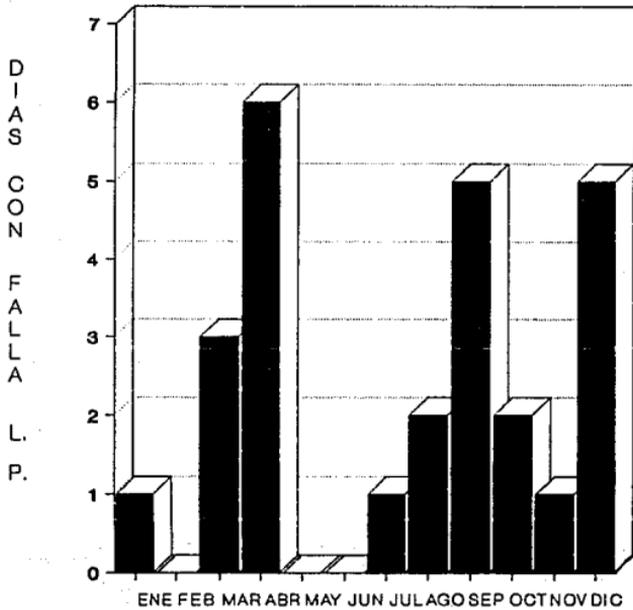


AÑO 1989

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

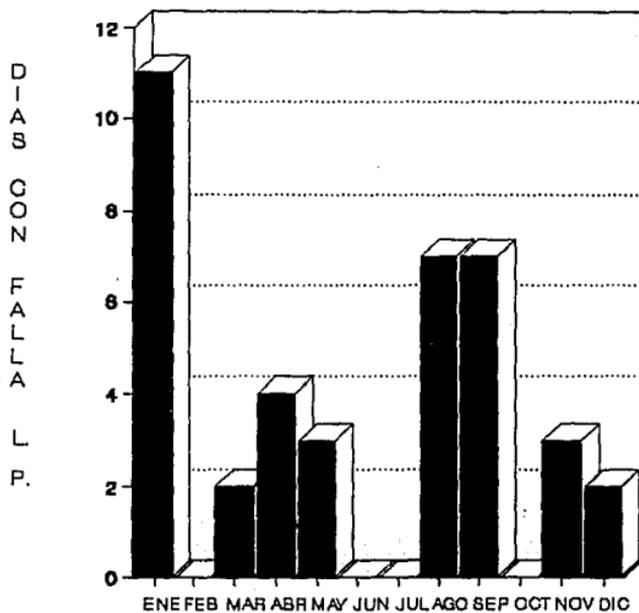
OFICINA DE CANCUN



AÑO 1989

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

OFICINA DE MAZATLAN

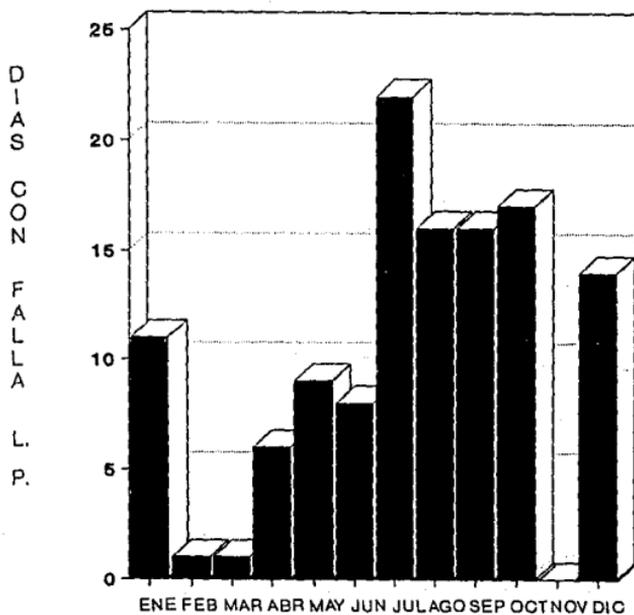


AÑO 1989

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

OFICINA DE ACAPULCO



AÑO 1989

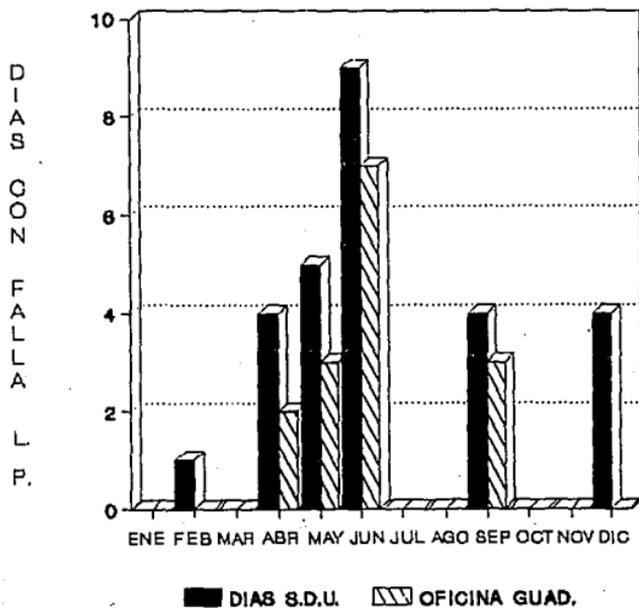
**INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS**

---

**A N E X O   V I I**

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

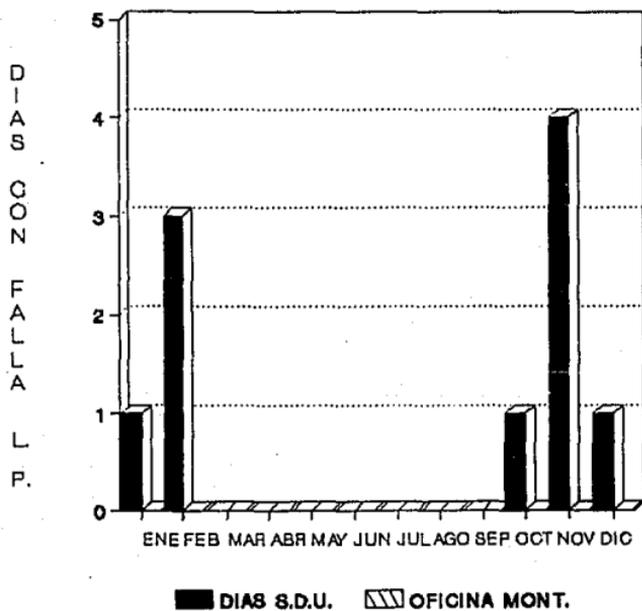
OFICINA DE GUADALAJARA



AÑO 1989

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

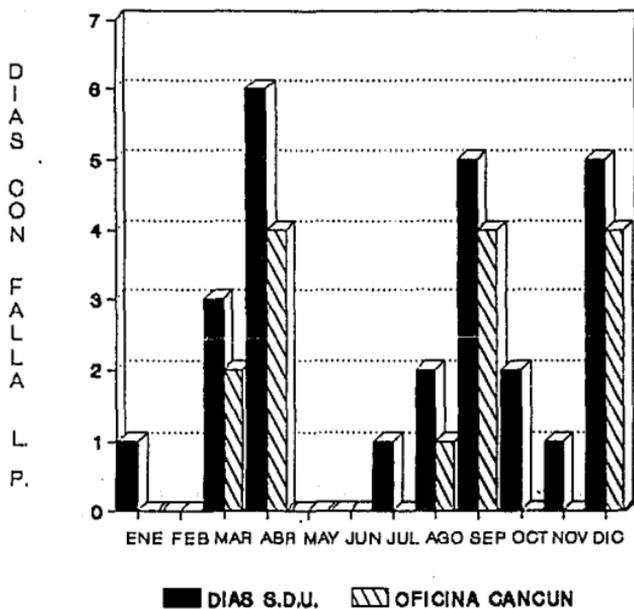
OFICINA DE MONTERREY



AÑO 1989

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

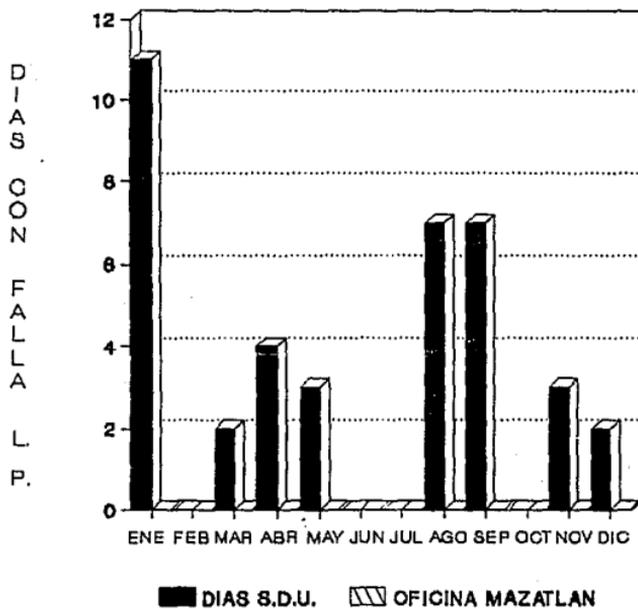
OFICINA DE CANCUN



AÑO 1989

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

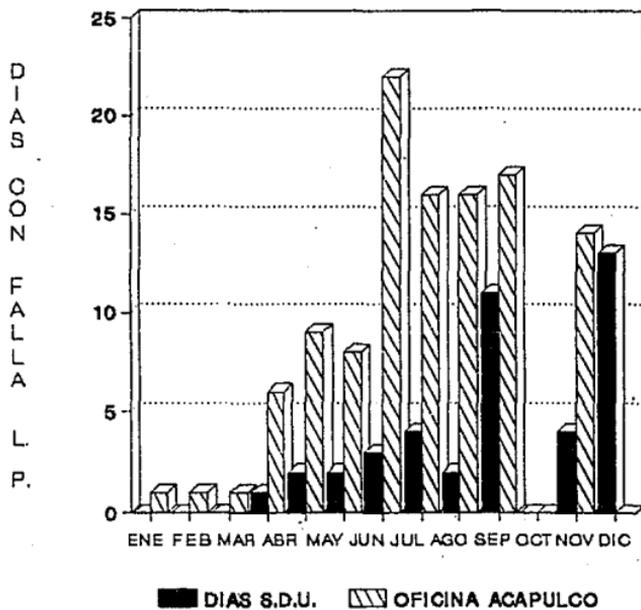
OFICINA DE MAZATLAN



AÑO 1989

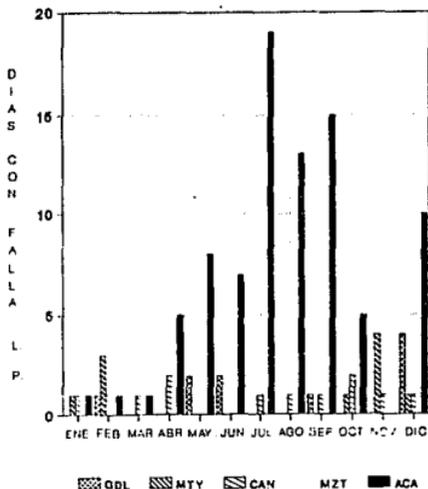
INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

OFICINA DE ACAPULCO



AÑO 1989

## RESUMEN DE FALLAS EN LAS OFICINAS FORANEAS



	GDL	MTY	CUN	MZT	ACA	TOTS
ENE		1	1	11	1	14
FEB	1	3			1	6
MAR			1	2	1	4
ABR			2	4	6	11
MAY	2			3	8	13
JUN	2				7	9
JUL			1		18	20
AGO			1	7	13	21
SEP	1		1	7	15	24
OCT		1	2		5	8
NOV		4	1	4		9
DIC	4	1	1	3	10	19
TOTAL	10	10	11	41	85	167
PROM FAL/MES	1.67	1.67	1.22	5.13	7.73	13.29
DISP.	97.26%	97.26%	96.90%	88.77%	76.71%	91.40%

1989

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
 EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

INTEGRACION DE LA COMUNICACION DE DATOS  
EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DE SERVICIOS

---

B I B L I O G R A F I A

- SYSTEMS NETWORK ARCHITECTURE CONCEPTS AND PRODUCTS  
IBM CORPORATION  
1987
- BUX, W.  
PERFORMANCE ISSUES IN LOCAL AREA NETWORKS  
IBM SYSTEMS JOURNAL  
1988
- LEGHART, PAUL M.  
TODAY'S CRITICAL PC ISSUES  
COMPUTER TECHNOLOGY RESEARCH CORP.  
1989
- CAMERON, DEBRA  
LU6.2 NETWORKING FOR THE 1990'S  
COMPUTER TECHNOLOGY RESEARCH CORP.  
1989
- APUNTES DEL CURSO "INTRODUCCION A LAS COMUNICACIONES  
SATELITALES", BASADOS EN LAS SIGUIENTES PUBLICACIONES:
  - MARTIN, JAMES  
SATELLITE COMMUNICATIONS SYSTEMS  
PRENTICE HALL  
1984
  - VALERDI CARAM, JORGE  
DISEÑO DE COMUNICACIONES SATELITALES  
TELECOMUNICACIONES E INFORMATICA DE ENSENADA