

24021
30



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS
PROFESIONALES "ACATLAN"

PROSPECTIVA DEL DISEÑO PARA LA
DISTRIBUCION AUTOMATIZADA DE
SOFTWARE A TRAVES DE UNA
RED DE SERVICIOS

MEMORIA DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN MATEMATICAS APLICADAS Y
COMPUTACION

PRESENTA

ROCIO LUNA PRADO



UNAM
CAMPUS ACATLÁN

ASESOR: MAT: MARIO DELGADILLO TORRES

OCTUBRE 2003

ACATLAN, EDO. MEX.

A

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A mi mamá quién depositó en mí todo su amor, orgullo y confianza y que con su ejemplo me enseñó que las cosas se pueden lograr si uno lo desea.

A mi papá por todo su apoyo y comprensión, por querer siempre lo mejor para sus hijas. Esto es solo una pequeña retribución a sus esfuerzos.

A mi abuelita María quién siempre fue una mujer muy trabajadora y me quiso mucho.

A mis hermanas Nancy y Claudia con las que siempre he compartido todos los momentos de mi vida y quienes son mis mejores amigas.

Gracias infinitas a mis padres por todo el amor y esfuerzo con el que siempre me impulsaron a salir adelante brindándome su apoyo incondicional en todo momento.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo académico.

NOMBRE: _____

FECHA: _____

FIRMA: _____

TESIS CON
FALLA DE CUBIERTA

B

ÍNDICE

Introducción

Capítulo 1.Generalidades sobre redes de comunicaciones	1
1.1 Fundamentos de la interconexión de redes	2
1.1.1 Beneficios y desventajas	2
1.1.2 Concepto de interred	3
1.1.3 Modelo de referencia OSI	4
1.1.3.1 Características de las capas OSI	5
1.1.4 Concepto de protocolo	8
1.1.5 Medios de transmisión	8
1.1.6 Tipos de medios de transmisión	10
1.2 Tipos de redes	10
1.2.1 Redes de Área Local	11
1.2.1.1 Protocolos LAN	11
1.2.1.2 Topologías de LAN	12
1.2.2 Redes de Área Extensa	15
1.2.2.1 Líneas dedicadas y conmutadas	16
1.2.2.2 Conmutación de circuitos	17
1.2.2.3 Conmutación de paquetes	17
1.2.2.4 Protocolos de comunicación	17
1.2.2.5 Dispositivos WAN	18
1.3 Arquitectura de redes	20
1.3.1 Ethernet	21
1.3.1.1 Medios y topologías de Ethernet/IEEE802.3	23
1.3.2 Token Ring/IEEE 802.5	23
1.4 Protocolos	25
1.4.1 Protocolo SNA	25
1.4.1.1 Arquitectura	26
1.4.1.2 Entidades físicas	26
1.4.1.3 Unidades direccionables	28
1.4.2 Protocolo NetBEUI	28
1.4.3 Protocolo TCP/IP	29
1.5 Presentación del sistema operativo Windows NT	30
1.5.1 Uso de los dominios de NT	33
1.5.2 Relaciones de confianza	33
1.5.3 Servicio de Acceso Remoto	34
1.5.3.1 Acceso telefónico a redes y RAS	35
1.5.3.2 Conectividad WAN	35
1.5.4 Seguridad en el acceso remoto	37

C

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Capítulo 2. Entorno de la Organización	39
2.1 Perfil de la organización	40
2.2 Estructura de la organización	41
2.2.1 Dirección de Enfoque de Mercados	41
2.2.2 Dirección de Sistemas	42
2.2.3 Dirección de Calidad	43
2.2.4 Organigrama	44
2.2.5 Interacción entre áreas	46
2.3 Organización del equipo de trabajo	49
2.3.1 Roles y responsabilidades	50
2.4 Administración del procesamiento de datos	52
2.4.1 Sistema administrativo	53
Capítulo 3. Problemática de la distribución de software a distancia	56
3.1 Antecedentes	57
3.2 Funcionalidad en puntos de servicio	59
3.3 Antiguo esquema de distribución	64
3.3.1 Proceso de planeación	64
3.4 Buscando una nueva solución al proceso de actualización	74
3.4.1 Systems Management Server	74
Capítulo 4. Implementación de la solución.	76
4.1 Fundamentos de Systems Management Server	77
4.1.1 Funciones primarias de SMS	78
4.2 Distribución e instalación de software	79
4.2.1 Sitios y jerarquías	83
4.2.2 Comunicación entre sitios	85
4.2.3 Componentes del servidor y organización del sitios	86
4.3 Descripción del modelo de distribución	87
4.3.1 Puntos de servicio con infraestructura de comunicación propia	88
4.3.2 Puntos de servicio sin infraestructura de comunicación propia	96
4.4 Estimación de los beneficios obtenidos	104

INTRODUCCIÓN

Desde hace algunas décadas, la tecnología clave ha sido la recolección, procesamiento y distribución de información. El objetivo de comunicarse entre sí es intercambiar información que pueda resolver importantes tomas de decisión en tiempos muy cortos, lo cuál de otra manera puede significar días y quizás meses.

Este trabajo se basa en un proyecto de distribución de software realizado en una importante Institución bancaria hace algunos años buscando aprovechar precisamente las ventajas que ofrece la tecnología de las comunicaciones, siendo una de las más importantes la reducción del tiempo de ejecución.

Debido a las políticas de seguridad que se manejan en la Institución, a lo largo de este trabajo no se utilizarán nombres ni datos reales, empezando por el nombre a la cuál nos referiremos como "Banca de Servicios Múltiples".

En el desarrollo de este proyecto participaron diferentes áreas, entre ellas la Subdirección de Producción distribuida que es en donde me encuentro laborando. Esta área comprende entre sus actividades la parte de administración, monitoreo y soporte primer nivel de todos los equipos (NT, UNIX y AS400) que se encuentran ofreciendo un servicio y yo como parte del grupo de administradores de la plataforma NT me encargo de desempeñar dichas actividades.

Debido a las limitaciones con las que contaba la infraestructura de comunicación establecida en ese entonces así como también el modo de operación en la Institución, la actualización de versiones aplicativos y sistemas operativos en la red de sucursales se realizaba de forma manual trayendo consigo una serie de inconvenientes como lo son: distribución y actualización lenta, administración descentralizada, mas tiempo en la recuperación de problemas, etc.

El desarrollo de este proyecto parte de una infraestructura de red ya establecida tomándose todas las ventajas que esta ofrece para llevar a cabo el esquema de distribución automatizada de software, adaptándose a la vez a los requerimientos y necesidades de la institución.

Con este proyecto se buscó eliminar las principales dificultades que traía consigo esta forma de trabajo tales como la lentitud en el proceso de distribución, mayor inversión en recursos materiales y humanos por el desplazamiento de grupos de personas, etcétera.

En el Capítulo 1 se presentan conceptos y términos introductorios de uso en el ambiente de la tecnología de redes.

En el Capítulo 2 se describe el perfil de la empresa financiera con lo que se comprenden las actividades que se realizan y los objetivos que esta persigue.

En el Capítulo 3 se expone la problemática que se presenta al seguir con el procedimiento manual de distribución y las ventajas que este implica.

En el Capítulo 4 se presenta el modelo de transmisión automatizada y los componentes que lo integran, así como los beneficios que con este se obtienen.

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES SOBRE REDES DE COMUNICACIONES

En este capítulo se plantearán los conceptos y términos básicos de uso en el ambiente de la tecnología de redes para proporcionar las bases que ayuden a comprender mejor el desarrollo de este trabajo.

1.1 FUNDAMENTOS DE LA INTERCONECTIVIDAD DE REDES

Veamos primeramente algunos conceptos y características generales de redes:

Una red de comunicación provee la interconexión de una variedad de dispositivos de comunicación dentro de un área específica. De esta definición podemos sacar tres factores importantes. Primero, se trata de una red de comunicaciones lo que significa que facilita el movimiento de bits de un dispositivo a otro, segundo, los dispositivos de comunicación pueden ser:

- Computadoras.
- Terminales.
- Dispositivos periféricos.
- Sensores (de temperatura, humedad, seguridad, etc.).
- Teléfonos.
- etc.

tomando en cuenta por supuesto que no todos los tipos de redes pueden manejar toda clase de dispositivos, y tercero, el alcance geográfico.

1.1.1 Beneficios y desventajas

Uno de los beneficios más importantes es la evolución del sistema, con una red es posible reemplazar gradualmente aplicaciones o sistemas, y como consecuencia se puede aprovechar el equipo viejo al utilizarlo para aplicaciones que no justifican gastos adicionales. «Una red tiende a aumentar la fiabilidad, disponibilidad y supervivencia de la facilidad del procesamiento de los datos. Con los sistemas de interconexión múltiple, la pérdida de cualquiera de los sistemas debe tener un mínimo impacto». Además los sistemas claves pueden ser redundantes y de esta

manera otros sistemas pueden tomar esa carga de trabajo al presentarse una falla.

El compartimiento de recursos también involucra a los datos. Los datos pueden ser alojados y controlados con una relativa facilidad desde la red y pueden estar disponibles para muchos usuarios.

Existen también algunos inconvenientes. Una red no garantiza la interoperatividad entre los recursos¹. En ese caso se necesitaría de una aplicación especial. El que se pueda acceder a la red desde diferentes lugares pone en duda la integridad, seguridad y privacidad de la información»

(Redes de comunicación <http://www.monografias.com>).

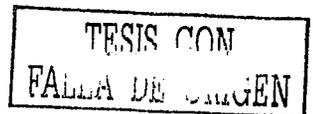
La Tabla 1.1 nos muestra algunos de los principales beneficios y desventajas de una red.

Principales beneficios	Principales desventajas
Evolución del sistema.	La interoperatividad no es garantizada.
Fiabilidad, disponibilidad y supervivencia del procesamiento de datos.	Una base de datos distribuida crea problemas de integridad seguridad / privacidad.
Compartimiento de recursos.	Escalación lenta.
Soporte múltiple de proveedores.	Pérdida de control.
Mejor desempeño de respuesta.	
Los usuarios necesitan una sencilla terminal para acceder a diversos sistemas.	
Flexibilidad al establecer el equipo.	
Integración del procesamiento de datos.	
Aplicaciones complementarias de valor agregado (como por ejemplo correo electrónico).	

Tabla 1.1 Beneficios y desventajas de redes.

1.1.2 Concepto de interred

Una interred es el «conjunto de redes individuales conectadas por dispositivos intermedios de conectividad de redes que funcionan como una sola gran red. La interconectividad de redes se refiere a la industria, productos y procedimientos requeridos para crear y administrar interredes». En la Figura 1.1 podemos observar diferentes tipos de tecnologías de red que se pueden interconectar por medio de *routers* y otros dispositivos de red para crear una interred. (Ford Marilee, 1998-3)



¹ Interoperatividad: cuando dos dispositivos cooperan para trabajar entre sí.

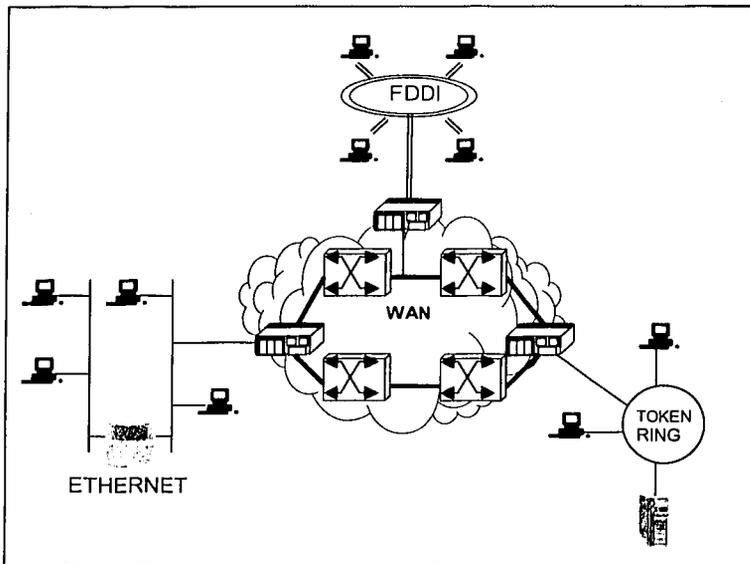


Figura 1.1 Diferentes tecnologías de red crean una interred.

1.1.3 Modelo de referencia OSI

El modelo de referencia OSI (Interconexión de Sistemas Abiertos) describe como se transfiere la información desde una aplicación de software en una computadora a través del medio de transmisión hasta una aplicación de software en otra computadora. OSI es un modelo conceptual compuesto de siete capas; en cada una de ellas se especifican funciones particulares, es decir, a cada una de las capas se le asigna una tarea o grupo de tareas las cuales se pueden implementar de manera independiente, con lo que se logra que las actividades de una capa se puedan actualizar sin afectar a las demás.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

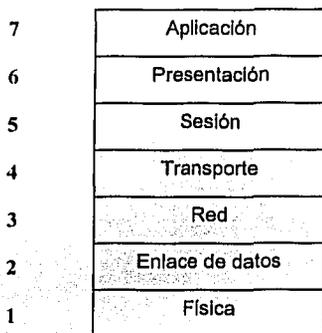


Figura 1.2 Capas del modelo de referencia OSI.

1.1.3.1 Características de las capas OSI

Entre las principales características de las capas que integran el modelo de referencia OSI tenemos las siguientes:

Capa física

Esta capa define las «especificaciones eléctricas, mecánicas, de procedimiento y funcionales para activar, mantener y desactivar el enlace físico entre sistemas de redes de comunicaciones. Las especificaciones de la capa física definen características como niveles de voltaje, velocidades de transferencia de información, distancias máximas de transmisión y conectores físicos». Las implementaciones de la capa física se pueden categorizar como especificaciones LAN o WAN.

Capa de enlace de datos

Proporciona el «tránsito confiable de datos a través del enlace de red. Diferentes especificaciones de la capa de enlace de datos definen características de red y protocolo, incluyendo el direccionamiento físico, la topología de red, la notificación de error, la secuencia de tramas y el control de flujo. El direccionamiento físico (a diferencia del direccionamiento de red), define cómo se nombran los dispositivos en la capa de enlace de datos». La topología de red consiste en especificaciones de la capa de enlace de datos, que definen la forma en que se conectarán físicamente los dispositivos. La notificación de error alerta a los protocolos de las capas superiores cuando se presenta un error en la transmisión y la secuencia de

tramas de datos reordena las que se han transmitido fuera de secuencia. Finalmente, el control de flujo regula la transmisión de datos para que el dispositivo receptor no se sature con más tráfico del que pueda manejar simultáneamente.

Capa de red

Esta capa «proporciona el ruteo² y funciones relacionadas que permiten a múltiples enlaces de datos combinarse en una red. Esto se logra a través del direccionamiento lógico (como opuesto al direccionamiento físico) de los dispositivos. La capa de red soporta servicios orientados y no orientados a la conexión de los protocolos de las capas superiores». Los protocolos de la capa de red son de hecho protocolos de ruteo, sin embargo también otro tipo de protocolos están implementados en la capa de red.

Capa de transporte

Implementa servicios confiables de datos entre redes, transparentes a las capas superiores. «Entre las funciones habituales de la capa de transporte se cuentan el control de flujo, el multiplexaje, la administración de circuitos virtuales y la verificación y recuperación de errores».

El control de flujo administra la transmisión de datos entre dispositivos para que el dispositivo transmisor no envíe más datos de los que pueda procesar el receptor. El multiplexaje permite que los datos de diferentes aplicaciones sean transmitidos en un enlace físico único. Es la capa de transporte la que establece, mantiene y termina los circuitos virtuales. La verificación de errores implica la creación de varios mecanismos para detectar los errores en la transmisión, en tanto que la recuperación de errores implica realizar una acción, como solicitar la retransmisión de los datos para resolver cualquier error que pudiera ocurrir.

Capa de sesión

«Establece, administra y finaliza las sesiones de comunicación entre las entidades de la capa de presentación. Las sesiones de comunicación constan de solicitudes y respuestas de servicio que se presentan entre aplicaciones ubicadas en diferentes dispositivos de red». Estas solicitudes y respuestas están coordinadas por protocolos implementados en la capa de sesión.

² En una red, la información puede tener más de una ruta a seguir para llegar a su destino.

Capa de presentación

Brinda una gama de «funciones de codificación y conversión que se aplican a los datos de la capa de aplicación». Estas funciones aseguran que la información enviada desde la capa de aplicación de un sistema sea legible por la capa de aplicación de otro sistema. Algunos ejemplos de esquemas de codificación y conversión de la capa de presentación incluyen formatos de representación, esquemas de compresión y esquemas de encriptación.

Los formatos de presentación de datos comunes o el uso de formatos estándar de video, sonido e imagen, permiten el intercambio de datos de aplicación entre diferentes tipos de sistemas de computadoras. «Los esquemas de conversión se utilizan para intercambiar información entre sistemas utilizando diferentes representaciones de texto y datos como ASCII. Los esquemas estándar de compresión de datos permiten que los datos que se comprimen en el dispositivo fuente se puedan descomprimir adecuadamente en el destino. Los esquemas de encriptación permiten que los datos encriptados en el dispositivo fuente sean descifrados de manera adecuada en el destino».

Las implementaciones en la capa de presentación no suelen estar asociadas a un grupo particular de protocolos. Algunos estándares conocidos para video son, QuickTime y MPEG. Entre los formatos de imágenes gráficas muy conocidos están, GIF, JPEG y TIFF.

Capa de aplicación

Es la más cercana al usuario final, lo cual significa que tanto la capa de aplicación de OSI como el usuario interactúan de manera directa con la aplicación de software. «Las funciones de la capa de aplicación incluyen la identificación de socios de comunicación, la determinación de la disponibilidad de recursos y la sincronización de la comunicación».

Al identificar socios de comunicación, «la capa de aplicación determina su identidad y disponibilidad para una aplicación que debe transmitir datos. Cuando se está determinando la disponibilidad de recursos, la capa de aplicación debe decidir si hay suficientes recursos en la red para la comunicación que se está solicitando». Al sincronizar la comunicación, toda comunicación entre aplicaciones requiere cooperación, y ésta es administrada por la capa de aplicación.

Las siete capas del modelo OSI se pueden dividir en dos categorías: capas superiores e inferiores.

Las capas superiores (5, 6 y 7) tienen que ver con la aplicación y en general están implementadas solo en software. La capa de aplicación es la más cercana al usuario final. Tanto los usuarios como los procesos de la capa de aplicación interactúan con aplicaciones de software que contienen un componente de comunicación.

Las capas inferiores del modelo OSI (1, 2, 3 y 4) manejan lo concerniente a la transferencia de datos. Las capas física y de enlace de datos se encuentran implementadas en hardware y software. «En general las otras capas inferiores están implementadas únicamente en software. La capa inferior, la física, que es la más cercana al medio de transmisión de la red física (el cableado de la red, por ejemplo), es la responsable de colocar la información en el medio de transmisión».
(F. Marilee, 1998; Cisco Systems, 2002).

1.1.4 Concepto de protocolo

El modelo OSI proporciona un marco conceptual para la comunicación entre computadoras, pero el modelo en sí mismo no es un método de comunicación, ésta se hace posible al utilizar protocolos. «Un protocolo es un conjunto formal de reglas y convenciones que gobierna el modo en que las computadoras intercambian información por un medio de transmisión de red. Un protocolo implementa las funciones de una o más capas del modelo OSI». Hay una gran variedad de protocolos, pero todos tienden a estar en uno de los grupos siguientes: protocolos LAN, protocolos WAN, protocolos de red y protocolos de ruteo. Los protocolos LAN operan en las capas física y de enlace de datos del modelo OSI y definen la comunicación a través de los diferentes medios de transmisión. Los protocolos WAN operan en las tres capas inferiores del modelo OSI y definen la comunicación a través de los diferentes medios de transmisión de área amplia. Los protocolos de ruteo son protocolos de la capa de red responsables de la determinación de la trayectoria y la conmutación del tráfico. Finalmente, los protocolos de red son los diferentes protocolos de las capas superiores. (F. Marilee, 1998; Whitehead Paul, 1997-150).

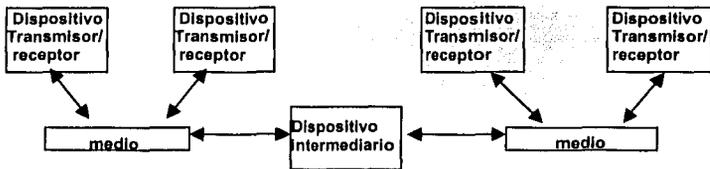
1.1.5 Medios de transmisión

El medio de transmisión es la ruta física entre el transmisor y el receptor en una red de comunicación. En la Figura 1.3 podemos observar los elementos básicos de un sistema de transmisión.

Los medios de transmisión pueden ser clasificados como dirigidos o no dirigidos. En ambos casos la comunicación viaja en forma de ondas electromagnéticas. En el medio dirigido, las ondas son guiadas a lo largo de una ruta física (como por ejemplo el par trenzado, el cable coaxial, y la fibra óptica), al contrario del medio no dirigido donde la atmósfera y el aire son ejemplos de medios de transmisión, los cuáles proveen un camino para transmitir ondas electromagnéticas pero no las guían.



a) Comunicación punto a punto.



b) Comunicación multipunto.

Figura 1.3 Diagrama de un bloque del sistema de transmisión.

Algunas características que podemos utilizar para describir los medios de transmisión son:

- Descripción física: naturaleza del medio de transmisión.
- Características de transmisión: incluye las señales que son usadas sean analógicas o digitales, técnica de modulación, capacidad y rango de frecuencia sobre el cual ocurre la transmisión.
- Conectividad: punto a punto o multipunto.
- Alcance geográfico: la distancia máxima que puede haber entre los puntos de la red.
- Inmunidad al ruido: resistencia del medio a la contaminación en la transmisión de datos.
- Costo relativo: basado en el costo de los componentes, instalación y mantenimiento.
- Eficiencia (fallas mínimas).
- Soporte de servicios actuales y futuros con infraestructura económicamente óptima.

1.1.6 Tipos de medios de transmisión

Los medios físicos que conectan los dispositivos y las computadoras a la red se pueden clasificar principalmente en tres grandes tipos:

Cable: es el tipo de transmisión más antiguo y el que más se utiliza debido en parte a que es más barato que otros tipos de medios de transmisión. Por lo general, «consiste en alambres de cobre cubiertos con un revestimiento protector de plástico».

Luz: este tipo de medio de transmisión es muy utilizado en la actualidad por empresas grandes «como los cables de fibra óptica que envían señales de luz a través de un núcleo hecho de plástico o vidrio». Una de las ventajas que tiene este tipo, es que la información se transfiere rápidamente pero las redes que los utilizan son costosas y difíciles de instalar. *(Whitehead Paul, 1997-83)*

Inalámbrico: es muy útil cuando los componentes que integran la red se encuentran a grandes distancias o cuando debido a la infraestructura de comunicación del lugar donde se encuentran ubicados no se pueden conectar físicamente. Como ejemplos de estos medios de transmisión tenemos: sistemas infrarrojos, sistemas de radios, de enlaces por microondas y vía satélite.

1.2 TIPOS DE REDES

Las redes de comunicación se pueden clasificar de muchas maneras. Una de ellas es clasificarlas dependiendo de la tecnología que usan, específicamente en términos de topología y medios de transmisión, pero al mismo tiempo estas topologías y medios de transmisión pueden ser utilizados en una gran variedad de redes, así que la forma más común para clasificarlas es dependiendo del área geográfica que cubren.

Así tenemos:

- redes de área local (LAN).
- redes de área metropolitana (MAN).
- redes de área amplia (WAN).
- redes de área global (GAN).

Por ser las más populares y sobre todo porque son los tipos de redes que se utilizan en este trabajo, nos enfocaremos a los tipos LAN y WAN.

1.2.1 Redes de Área Local

Una Red de Área Local (LAN) es una red de comunicación que permite enviar y recibir información entre todas las estaciones que están conectadas, generalmente es adquirida, usada y operada por una sola organización. La figura 1.4 muestra el ejemplo de una red LAN.

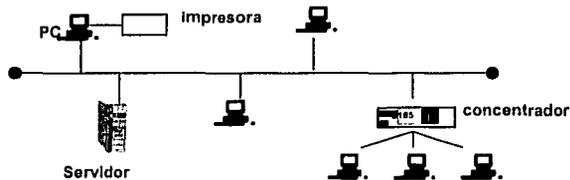


Figura 1.4 Ejemplo de una red LAN.

Es una red de datos de alta velocidad, tolerante a fallas, que cubre un área geográfica relativamente pequeña. Por lo general conecta estaciones de trabajo, computadoras personales, impresoras y otros dispositivos. Las LAN's tienen muchas ventajas para los usuarios de computadoras, entre otras el acceso compartido a dispositivos y aplicaciones, el intercambio de archivos usuarios conectados y la comunicación entre usuarios vía correo electrónico y otras aplicaciones.

Las velocidades que se manejan para Ethernet y Token Ring son:

Ethernet	10 Mbps
Fast Ethernet	100 Mbps
Ethernet Gigabit	1000 Mbps
Token Ring	4 ó 16 Mbps

1.2.1.1 Protocolos LAN

Los protocolos LAN operan en las dos capas mas bajas del modelo OSI entre la capa física y la capa de enlace de datos. La figura 1.5 muestra como se comparan algunos protocolos LAN muy conocidos con el modelo OSI. (Ford Marilee, 1998-38).

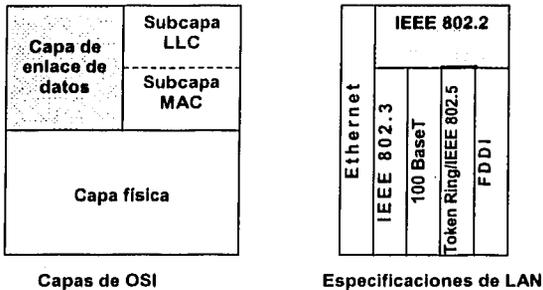


Figura 1.5 Protocolos de LANs mas conocidos mapeados con el modelo de referencia OSI.

1.2.1.2 Topologías de LAN

Estas definen la forma de organización de los dispositivos de la red. Las topologías mas utilizadas para construir redes son: estrella, bus, anillo y árbol. A su vez, estas pueden ser utilizadas como parte de otra red que utilice topologías mucho mas complejas. Estas topologías son arquitecturas lógicas y los dispositivos no necesitan estar ubicados físicamente de acuerdo a estas configuraciones.

Los factores que se deben considerar al analizar y elegir una topología son:

- Flexibilidad para agregar o eliminar nodos.
- Repercusiones de alguna falla sobre algún nodo.
- Protocolo de comunicación física.
- Problemas en el flujo de la información.
- Versatilidad en el diseño del cableado.
- Posibilidad de crecimiento.
- Costo / beneficio.

Anillo

Es una arquitectura de LAN que consta de una serie de dispositivos conectados uno con el otro por medio de enlaces de transmisión unidireccional para formar un solo lazo cerrado.

Ventajas:

- La capacidad de transmisión se reparte equitativamente entre todos los usuarios.
- Es fácil localizar los nodos y enlaces que originan errores.
- Se simplifica al máximo la distribución de mensajes.
- El tiempo de acceso no es muy grande.
- Se pueden conseguir velocidades muy altas.
- Permite utilizar distintos medios de transmisión.
- Se requiere un mínimo de inteligencia en los nodos.

Desventajas:

- La confiabilidad de la red depende de los repetidores.
- Es necesario un dispositivo monitor.
- Es difícil incorporar nuevos dispositivos sin interrumpir la actividad de la red.

En una red en anillo el mensaje que entra debe contener la dirección física donde se debe entregar el mensaje en el anillo.

La Figura 1.6 nos muestra la topología de anillo.

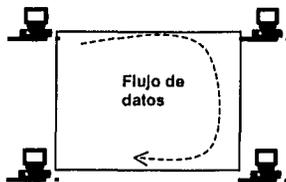


Figura 1.6 Topología de anillo.

Topología de bus y árbol

Una topología en bus es una arquitectura lineal de LAN en la que los envíos de las diferentes estaciones de la red se propagan a todo lo largo del medio de transmisión y son recibidas por todas las estaciones.

Ventajas:

- Es fácil conectar nuevos dispositivos.
- Se puede utilizar toda la capacidad de transmisión disponible.
- Fácil de instalar.
- Es particularmente adecuada para tráfico muy alto.

Desventajas:

- La interfaz con el medio de transmisión ha de hacerse por medio de dispositivos inteligentes.
- Los dispositivos no inteligentes requieren unidades de interfaz muy sofisticadas.
- El sistema no reparte adecuadamente los recursos.
- La longitud de transmisión no sobrepasa los 2 Km.

Una topología en árbol es idéntica a la topología en BUS, excepto que las ramas del árbol pueden tener múltiples nodos. Lo anterior lo podemos observar en la Figura 1.7.

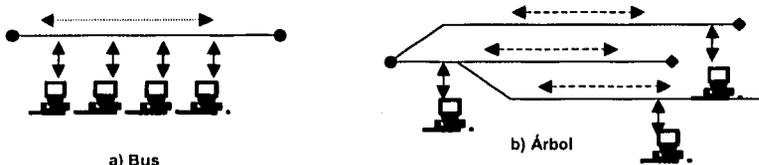


Figura 1.7 Topologías de bus y árbol.

Topología de estrella

Una topología de estrella es aquella en la que los puntos extremos de la red se conectan hacia un concentrador, de esta manera, aunque la disposición física sea una estrella, lógicamente es un bus.

Ventajas:

- Ideal para configuraciones en las que hay que conectar muchas estaciones a una misma estación.
- Se pueden conectar terminales no inteligentes.
- Las estaciones pueden tener velocidades diferentes dependiendo del medio de transmisión.
- Se puede obtener un alto nivel de seguridad.
- Es fácil detectar y localizar averías.

Desventajas:

- Es susceptible a averías en el nodo central.
- Elevado precio debido a la complejidad de la tecnología que se necesita en el nodo central.
- La instalación de los cables resulta muy cara.

- La actividad que debe soportar el nodo central hace que normalmente las velocidades de transmisión sean inferiores a las que se consiguen en las topologías de bus y anillo.

La topología de estrella la podemos apreciar en la Figura 1.8.

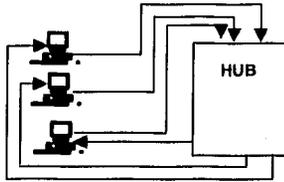


Figura 1.8 Topología de estrella.

1.2.2 Red de Área Extensa

Una Red de Área Extensa (WAN) es «una red de comunicación de datos que tiene una cobertura geográfica relativamente grande y suele utilizar las instalaciones de transmisión que ofrecen compañías telefónicas. Estas conexiones de área extensa (dedicadas o conmutadas) pueden realizarse a través de una red pública o privada». En la siguiente figura se muestra una WAN típica junto con el equipo requerido para las conexiones. Un router envía el tráfico desde la red local a través de la conexión, hacia el destino remoto. «El router puede estar conectado tanto a una línea analógica como a una línea digital». Si se conecta a líneas analógicas lo hace a través de un MODEM y si lo hace con líneas digitales es a través de unidades de servicio de canal/unidades de servicio de datos (Channel Service Unit/Data Service Units, CSU/DSUs). (Parnell Teré, 1997-4).

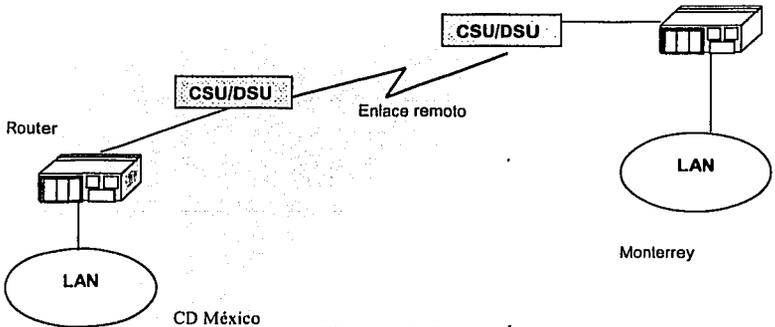


Figura 1.9 Red de Área Extensa.

1.2.2.1 Líneas dedicadas y conmutadas

Las redes de área extensa pueden incluir tanto líneas dedicadas como líneas conmutadas. Una línea dedicada es una conexión permanente entre dos puntos que normalmente se alquila por meses.

Un servicio de línea conmutada no requiere conexiones permanentes entre dos puntos fijos, en su lugar permite a los usuarios establecer conexiones temporales entre múltiples puntos cuya duración corresponde a la de la transmisión de datos. «Existen dos tipos de servicios conmutados: servicios de conmutación de circuitos, similares a los servicios utilizados en las llamadas telefónicas de voz; y los servicios de conmutación de paquetes, que se ajustan mejor a la transmisión de datos». (Parnell Teré, 1997-5)

La Figura 1.10 muestra la diferencia entre líneas dedicadas y conmutadas.

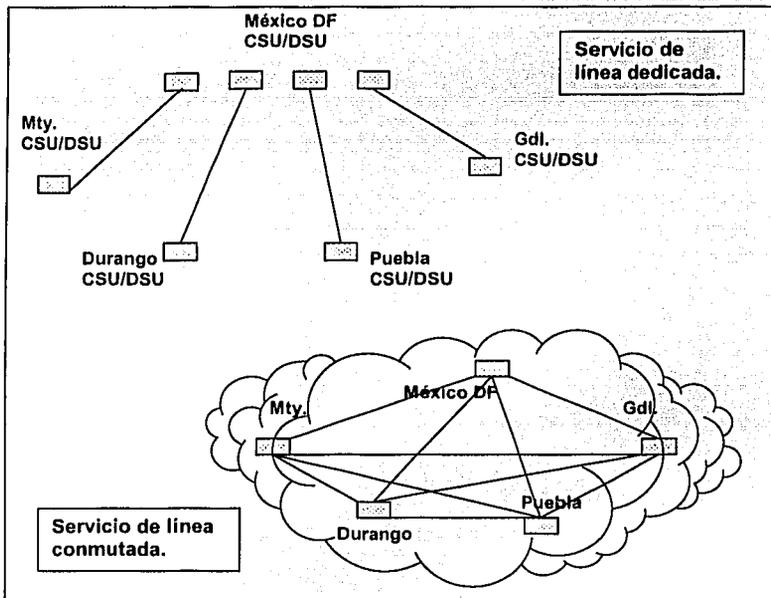


Figura 1.10 Líneas conmutadas y dedicadas.

1.2.2.2 Conmutación de circuitos

En «una conexión de conmutación de circuitos se establece un canal dedicado, denominado circuito, entre dos puntos por el tiempo que dura la llamada. El circuito proporciona una cantidad fija de ancho de banda durante la llamada» y los usuarios solo pagan por esa cantidad de ancho de banda el tiempo que dura la llamada.

La conmutación de circuitos tiene dos inconvenientes: el primero es que debido a que el ancho de banda en estas conexiones es fijo no manejan adecuadamente las avalanchas de tráfico, requiriendo frecuentes retransmisiones, el segundo es que estos circuitos virtuales solo tienen una ruta, sin caminos alternativos. Por esta razón, cuando una línea se cae o se detiene la transmisión o se interviene para reencaminar el tráfico manualmente.

1.2.2.3 Conmutación de paquetes

En la conmutación de paquetes se suprime el concepto de circuito virtual fijo. «Los datos se transmiten a través del entramado de la red o nube, de manera que cada paquete puede tomar un camino diferente evitando las líneas caídas o congestionadas». La conmutación de paquetes puede aumentar o disminuir el ancho de banda según sea necesario es por ello que puede manejar avalanchas de paquetes.

(Parnell Teré, 1997-7)

1.2.2.4 Protocolos de comunicación

El protocolo de comunicación utilizado por el sistema operativo de red es una causa de la congestión en los segmentos del entorno de trabajo. Entre sus funciones se encuentra la creación de conexiones de servicios, la obtención de direcciones de estaciones de red y otras tareas asociadas con la transferencia de datos desde una estación en una red hasta otra estación en otra red. Opera en el nivel de red e incluyen el Protocolo Internet (Internet Protocol, IP) y el Protocolo de Intercambio de Paquetes entre Redes (Internetwork Packet Exchange Protocol, IPX).

Ciertos protocolos generan mucho tráfico, debido a que por cada petición de servicio que se realiza requieren una respuesta de la estación que está otorgando dicho servicio. Debido a esta "conversación" constante entre el peticionario y el concesionario del servicio, estos protocolos se denominan protocolos "conversacionales", como por ejemplo IPX, normalmente estas solicitudes y respuestas requieren más de un paquete. Por lo tanto, un protocolo conversacional incrementa significativamente el número de paquetes a transmitir y

pueden ralentizar enormemente un enlace de área extensa. Esto hace más fácil el manejo de las rutas y más rápido recalcularlo en el caso de un fallo en un camino. También permite a los gestores de red programar la selección de ruta en función del coste, congestión o prioridad de tráfico, velocidad de la línea u otros criterios.

Por otra parte, «el protocolo TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) no es un protocolo conversacional. En lugar de enviar una petición de servicio, espera una respuesta y después envía una nueva petición de servicio, TCP/IP envía todas sus peticiones de servicio en una única ráfaga, algunas veces denominada "paquete ráfaga"». Después recibe múltiples respuestas del concesionario de estos servicios. Esto hace que TCP/IP sea una mejor elección que IPX para un enlace de área extensa. *(Parnell Teré, 1997-16).*

1.2.2.5 Dispositivos WAN

La WAN utiliza un gran número de dispositivos los cuáles veremos a continuación.

Switch WAN

Éste es un dispositivo multipuerto de interconectividad de redes que se utiliza en las redes de transporte. Por lo general, estos dispositivos conmutan tráfico como el de Frame Relay y X.25 y operan en la capa de enlace de datos del modelo de referencia OSI. La Figura 1.11 muestra a dos ruteadores ubicados en los extremos remotos de una WAN que se encuentran conectados a través de switches WAN.

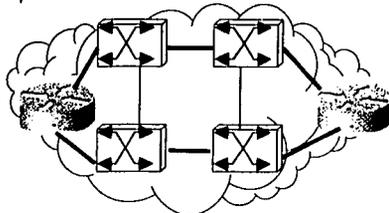


Figura 1.11 Dos ruteadores ubicados en los extremos remotos de una WAN se pueden conectar por medio de switches WAN.

Servidor de acceso

Un servidor de acceso actúa como un punto de concentración para conexiones, de marcación hacia adentro y hacia afuera. A continuación, la Figura 1.12 muestra un servidor de acceso concentrando las marcaciones hacia afuera en una WAN.

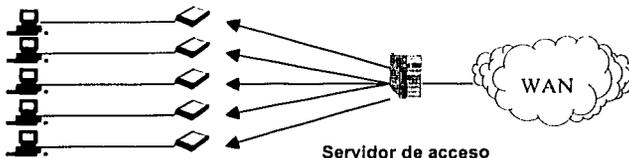


Figura 1.12 El servidor de acceso concentra conexiones de marcación en una WAN.

Módem

Un módem es un dispositivo que interpreta señales analógicas y digitales, permitiendo de esta manera que los datos se transmitan a través de líneas telefónicas. En el punto origen las señales digitales son convertidas a una forma apropiada para su transmisión a través de equipos de comunicación analógica. En el punto destino, estas señales analógicas son convertidas de nuevo a forma digital original. La Figura 1.13 muestra una conexión simple de módem a través de una WAN.



Figura 1.13 Una conexión por MODEM maneja señales analógicas y digitales a través de una WAN.

CSU/DSU

Una CSU/DSU (Unidad de Servicio de Canal / Unidad de Servicio de Datos) es un «dispositivo de interfase digital (o, a veces, dos dispositivos digitales separados) que adapta la interfase física de un dispositivo DTE (Equipo Terminal de Datos), como una terminal, a la interfase del dispositivo DCE (Equipo de Comunicación de Datos), como un switch, en una red conmutada de transporte». La Figura 1.14 muestra la localización de la unidad CSU/DSU en una implementación WAN. (F. Merilee1998; Cisco Systems 2002).

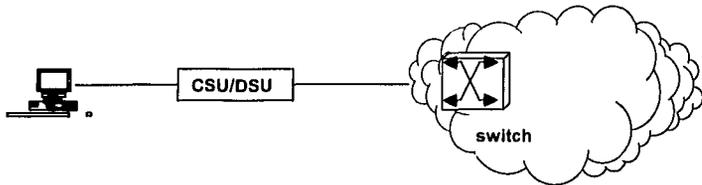


Figura 1.14 La unidad CSU/DSU se coloca entre el switch y la terminal.

Líneas analógicas y líneas digitales

Las líneas analógicas son las típicas «líneas desarrolladas inicialmente para llevar tráfico de voz. Aunque el tráfico de datos digitales no es compatible con las señales de portadora analógica, se puede transmitir tráfico digital sobre líneas analógicas utilizando un módem, el cual modula las señales digitales sobre servicios de portadora analógica».

Las líneas digitales están diseñadas para transportar tráfico de datos, que es digital por naturaleza. Por esta razón, la computadora no necesitará un módem para cargar datos sobre una señal portadora digital. En su lugar, utilizará un canal de servicio digital/unidad de servicio de datos (Channel Service Unit/Digital Service Unit, CSU/DSU), el cual únicamente proporciona una interfaz a la línea digital. Las líneas digitales pueden transmitir tráfico de datos a velocidades de hasta 45 Mbps y están disponibles tanto para servicios dedicados como conmutados.

(Parnell, Teré 1997-11)

1.3 ARQUITECTURA DE REDES

La red está compuesta por muchos componentes diferentes que deben trabajar juntos. Los componentes que comprenden las partes del hardware de la red incluyen tarjetas adaptadoras de red, cables, conectores, concentradores y terminales. Para que todos estos componentes funcionen adecuadamente se han creado estándares que definen la forma de conectar componentes de hardware en las redes y el protocolo de uso cuando se establecen comunicaciones por red. Los dos estándares o arquitecturas más populares son Ethernet y Token Ring los cuales veremos a continuación.

1.3.1 Ethernet

Ethernet es la tecnología de red de área local (LAN) más ampliamente utilizada, se diseñó para llenar el vacío que había entre las redes de larga distancia y baja velocidad y las redes especializadas que transmitían datos a gran velocidad pero a distancias muy limitadas.

Es una solución idónea para las aplicaciones en las que un medio de comunicación local debe transportar un tráfico esporádico, y a veces puede que intenso, con picos de velocidad alta. Se diseñó teniendo como objetivos la simplicidad, un bajo costo, la compatibilidad, un bajo retraso y una alta velocidad.

«El Centro de investigación de Palo Alto (PARC) de la Xerox Corporation desarrolló el primer sistema experimental de Ethernet a mediados de los 70. Se empleó como base para la especificación 802.3 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), que se lanzó en 1980». Hoy en día, el término Ethernet se usa incluso para referirse a todas las LAN de acceso múltiple con detección de portadora y detección de colisiones (CSMA/CD) que generalmente se ajustan a las especificaciones de Ethernet, incluyendo la IEEE 802.3.

(Ford Merilee, 1998-88)

Los métodos de acceso que se emplea en una red Ethernet son:

- CSMA/CD.
- CSMA/CA.

Para los fines de este trabajo únicamente nos enfocaremos al primer método ya que además de ser el más popular es el que se utiliza en la red corporativa que veremos en los siguientes capítulos.

«CSMA/CD es un método de acceso que permite que sólo una estación transmita al mismo tiempo en un medio compartido, se utiliza para considerar todas las peticiones de transmisión, y determinar qué dispositivo puede transmitir y cuándo, para que todos los dispositivos reciban el servicio adecuado». *(Whitehead Paul, 1997-112)*.

Ethernet e IEEE 802.3 especifican tecnologías similares. Ambas son LAN de CSMA/CD. Las estaciones de una LAN de CSMA/CD pueden acceder a la red en cualquier momento. Antes de enviar los datos, las estaciones escuchan la red para decidir si está en uso, si es así, esperarán, de lo contrario se podrá transmitir. Mientras transmite datos en forma de señales, el dispositivo también escucha, para asegurarse de que ninguna otra estación transmita datos a los medios de red al mismo tiempo. Una colisión sucede cuando dos estaciones envían datos al mismo tiempo. En este caso, se dañan ambas transmisiones y se debe retransmitir un poco más tarde. Los algoritmos de retraso deciden cuándo las

estaciones que han chocado pueden retransmitir. Las estaciones también pueden detectar colisiones, por lo que saben cuándo pueden retransmitir.

Las LAN Ethernet son redes con difusión. Esto significa que todas y cada una de las estaciones verán todas las tramas al mismo tiempo, sin importar si son el destino de los datos. Cada una debe examinar las tramas recibidas para decidir si son el destino (si su dirección MAC coincide con la dirección MAC que transportan los datos). Si lo son, la trama se pasa a un protocolo de capa superior en el interior de la estación para activar el proceso adecuado. La estación de destino no informará al dispositivo de origen, aunque el paquete haya llegado correctamente. Ethernet es una arquitectura de red no orientada a la conexión.

Ethernet se implementa mediante hardware. Normalmente, la parte física de estos protocolos es una tarjeta de interfaz en una computadora host, o un circuito en una tarjeta de circuitos primaria dentro de la computadora host.

Se han especificado al menos 18 versiones de Ethernet en el proceso de especificación.

Los dispositivos de red «son capaces de detectar cuando ha ocurrido una colisión porque aumenta la amplitud de la señal en los medios de red». Cuando esto sucede, cada dispositivo que estaba transmitiendo lo continúa haciendo, pero por poco tiempo, para asegurar que todos los demás vean la colisión. Cuando todos lo han hecho, cada dispositivo transmisor invoca lo que se llama algoritmo de retirada. Después de que se hayan retirado por un cierto periodo de tiempo, pueden intentar lograr el acceso de nuevo a los medios de red. Cuando continúa la transmisión de datos en la red, los dispositivos que se han visto involucrados en la colisión no tienen prioridad para transmitir datos. (Ford Merilee, 1998,90)

Veamos en la siguiente Figura un ejemplo de la red Ethernet.

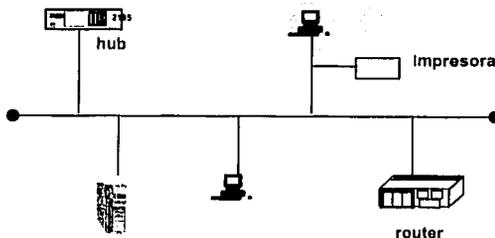


Figura 1.15 Segmento Ethernet.

1.3.1.1 Medios y topologías de Ethernet / IEEE 802.3

Al implementar una red Ethernet «se requieren también de diferentes opciones de cableado, los cuáles transmiten diferentes cantidades de información a lo largo de distintas distancias». A continuación se explican las mas importantes:

- 10Base2
- 10Base5
- 10BaseT

10Base2: por lo regular se encuentra en redes pequeñas que utilizan la estructura tipo bus. Puede transmitir a velocidades de hasta 10 Mbps. Cada cable no debe exceder los 185 metros.

10Base5: es parecido a un cable coaxial grueso y no es flexible, por lo mismo no es fácil su instalación. Transmite a velocidades de hasta 10 Mbps. Cada cable no debe exceder los 500 metros.

10BaseT: es el más popular, relativamente barato y fácil de instalar además no se deben exceder los 100 metros. Emplea cables de pares trenzados sin protección que transmite a velocidades de 10 ó 100 Mbps. *(Whitehead Paul, 1997-110)*

1.3.2 Token Ring/IEEE 802.5

La red Token Ring fué desarrollada por IBM en los años 70. Sigue siendo la principal tecnología LAN de IBM y se encuentra entre las tecnologías de red más generalizadas. La especificación asociada IEEE 802.5 es casi idéntica y compatible totalmente con la red Token Ring.

Estas redes son básicamente compatibles, aunque sus especificaciones difieren sólo en detalles pequeños. La red «Token Ring especifica una topología en estrella, donde todas las estaciones terminales se conectan a un dispositivo llamado MSAU (Unidad de Acceso a la Multiestación) utilizando cable de par trenzado».

La siguiente Figura nos muestra un ejemplo de esta red y también, cómo es que los MSAU's se pueden conectar para hacer un anillo más grande.

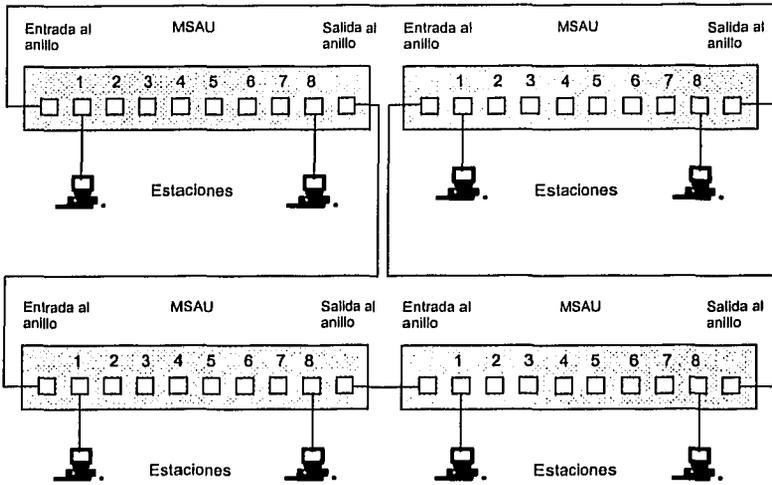


Figura 1.16 Ejemplo de una red Token Ring.

Las estaciones en la red Token Ring se conectan directamente a los MSAUs los cuales a su vez pueden estar conectados para formar un anillo grande

Los cables de conexión conectan a los MSAUs con MSAUs adyacentes, mientras que los llamados cables de lóbulo los conectan a las estaciones.

«Las redes Token Ring e IEEE 802.5 se encuentran dentro de las llamadas redes de estafeta circulante. En este tipo de redes circula alrededor del anillo una pequeña trama llamada estafeta, si un nodo la posee tiene el derecho para comenzar a transmitir, si el nodo la recibe sin información para transmitir, la transfiere a la estación siguiente». Por el contrario, cuando se tiene información que transmitir, se toma la estafeta, cambia un bit en ella, agrega la información que desea transmitir y la envía a la siguiente estación en el anillo.

Cada estación puede tener la estafeta solamente por un periodo limitado de tiempo. Mientras la trama de información está circulando por el anillo, no hay ninguna estafeta en la red (a menos que el anillo soporte la función de liberación previa de la estafeta), por lo que cualquier otra estación que desee transmitir deberá esperar. Debido a lo anterior no se pueden presentar colisiones en las redes Token Ring. Si la red soporta la función de liberación previa de la estafeta, se puede liberar una nueva cuando la transmisión de la trama haya terminado.



La trama de información circula por el anillo hasta que llega a la estación destino, ésta copia la información para procesarla después. La trama de información continúa circulando por el anillo y es removida cuando llega nuevamente a la estación que la envió, se puede verificar la trama para saber si fue vista y copiada por la estación de destino.

«A diferencia de las redes CSMA/CD (como Ethernet), las redes de estafeta circulante son deterministas, es decir, que es posible calcular el tiempo máximo que tendrá que pasar antes de que alguna estación pueda transmitir». Esta característica y algunos aspectos de confiabilidad hacen de las redes Token Ring tecnologías ideales para aplicaciones donde el retardo deba ser predecible y la operación continua de la red sea importante.

Para la detección y recuperación de fallas de la red se emplean varios mecanismos; un ejemplo sería cuando se selecciona cualquier estación de la red para que sea el supervisor activo. Esta estación, que puede ser cualquiera en la red, actúa como una fuente centralizada de información para otras estaciones del anillo y desempeña una gran variedad de funciones de mantenimiento. Una de estas funciones es el retiro de las tramas que se quedan circulando continuamente por el anillo, cuando un dispositivo emisor llega a fallar, su trama puede seguir circulando. Esto puede evitar que otras estaciones transmitan sus propias tramas. El supervisor activo puede detectarlas, quitarlas del anillo y generar una nueva estafeta. (Ford Merilee, 1998-127)

1.4 PROTOCOLOS

Los protocolos son los componentes del hardware y software que llevan a cabo las reglas establecidas del modelo OSI para transferir la información en una red. Cuando un dispositivo es diseñado para comunicarse utilizando un protocolo aceptado, lo puede hacer con cualquier otro que usa el mismo protocolo.

1.4.1 Protocolo SNA

Antes de que existieran las redes actuales, en la conectividad de redes se encontraba SNA (Arquitectura de Sistemas de Red) de IBM, conocida como SNA clásica o tradicional.

Desarrollada en los años 70 cuenta con una estructura general idéntica al modelo de referencia OSI. En SNA, un equipo *mainframe* que utiliza VTAM (Método de Acceso Virtual para Telecomunicaciones) sirve como el punto central de la red. La responsable del establecimiento de todas las sesiones y de la activación y desactivación de recursos es VTAM. Veamos a continuación la arquitectura y los componentes básicos de la conectividad SNA tradicional.

1.4.1.1 Arquitectura

Los componentes del modelo SNA son muy parecidos a los componentes del modelo de referencia OSI.

Veamos cuáles son los principales componentes de este modelo:

- *DLC (Control de Enlace de Datos)* — Define algunos protocolos incluyendo el SDLC (Control de Enlace de Datos Síncrono) para la comunicación jerárquica y el protocolo de comunicación de la red Token Ring para la comunicación LAN.
- *Control de trayectoria* — Realiza varias funciones de la capa de red de OSI, incluyendo en ruteo.
- *Control de transmisión* — Ofrece un servicio de conexión confiable de extremo a extremo, así como encriptación y desencriptación.
- *Control de flujo de datos* — Administra el procesamiento de solicitudes y respuestas, asigna turnos de comunicación, agrupa mensajes e interrumpe el flujo de datos cuando se solicita.
- *Servicios de presentación* — Traducen los datos de un formato a otro, coordinan la compartición de recursos y sincronizan las operaciones de transacción.
- *Servicios de transacción* — Ofrecen servicios de aplicación en forma de programas para implementar servicios de procesamiento distribuido o de administración.

1.4.1.2 Entidades físicas

Las entidades físicas tradicionales de SNA son:

- Host.
- Controladores de comunicaciones.
- Controladores de establecimiento.
- Terminales.

Hosts: controlan toda o parte de la red, proporcionan el cálculo, la ejecución de programas, el acceso a bases de datos, servicios de directorio y administración de la red.

Controladores de comunicación: administran la red física y controlan los enlaces de comunicación. De manera particular, los controladores de comunicaciones, también llamados FEPs (Procesadores de Sistema Frontal), se utilizan para enrutar datos a través de la red SNA.

Controladores de establecimiento: llamados comúnmente controladores de grupo, estos dispositivos controlan las operaciones de entrada y salida de los dispositivos conectados como las terminales. Las terminales o estaciones de trabajo, proporcionan la interfase de usuario a la red.

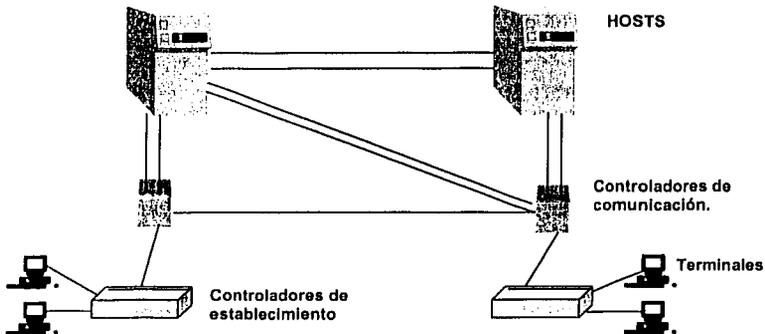


Figura 1.17 Entidades físicas de SNA.

DLC soporta varios medios, los cuales proporcionan acceso a dispositivos y usuarios con requerimientos diferentes. Entre estos tipos se incluyen canales de mainframe, SDLC, X.25 y Token Ring.

Las redes X.25 han sido implementadas desde hace mucho para interconexiones de WAN. En general, una red X.25 se localiza entre dos nodos SNA y se maneja como un solo enlace. SNA implementa X.25 como el protocolo acceso y los nodos SNA se consideran adyacentes el uno al otro en el contexto de las redes X.25. Para interconectar nodos SNA a través de una WAN basada en X.25, el SNA requiere las cualidades del protocolo DLC que X.25 no ofrece. Para llenar el espacio, se utilizan algunos protocolos especializados DLC, como el encabezado de los servicios físicos, el QLLC (Control de Enlace Lógico Calificado) y el ELLC (Control de Enlace Lógico Mejorado).

Las redes Token Ring son el principal método DLC para ofrecer el acceso a medios a los dispositivos basados en LAN. Además de la arquitectura básica, se agrega el soporte de varios medios tales como: IEEE 802.3/Ethernet, FDDI (Interfase de Datos Distribuida por Fibra Óptica) y Frame Relay.

1.4.1.3 Unidades Direccionables

Se definen tres Unidades Direccionables de Red (NAU's):

- Unidades lógicas.
- Unidades físicas.
- Puntos de control.

Cada una de ellas representa un papel importante en el establecimiento de conexiones entre sistemas en la red.

Unidades Lógicas: «(LU's) funcionan como puertos de acceso al usuario final. Las LU's ofrecen a los usuarios el acceso a los recursos de la red y administran la transmisión de información entre los usuarios terminales».

Unidades Físicas: «(PU's) se utilizan para supervisar y controlar los enlaces de red conectados y otros recursos de la red asociados con un nodo particular. Las PUs se implementan en hosts a través de métodos de acceso SNA, como el VTAM». Las PUs también se implementan en los controladores de comunicaciones a través de los NCPs (Programas de Control de Red).

Puntos de Control: «(CP's) administran los nodos y sus recursos». Los CPs se diferencian de las PUs en que determinan que acciones deben tomarse, mientras que las PUs provocan que se presenten las acciones. *(Ford Merilee, 1998-346)*

1.4.2 Protocolo NetBEUI

Se encuentra entre los diferentes protocolos de red que soporta Windows NT. NetBEUI (Interfaz Extendida de Usuario de NetBIOS) fué presentado por IBM en 1985. Se trata de un «protocolo compacto, eficiente y rápido, optimizado para obtener un rendimiento muy elevado cuando se utiliza en redes locales o segmentos de éstas ya que fué concebido para la comunicación dentro de redes locales pequeñas a lo que se debe su rapidez».

«No dispone de parámetros de configuración por lo que se optimiza automáticamente y es compatible con las redes Microsoft». Tiene buena protección frente a errores que se puedan presentar y utiliza poca memoria, sin embargo, su rendimiento en redes WAN es poco.

Considerando lo anterior un método para configurar una red es utilizar NetBEUI y otro protocolo como TCP/IP en las estaciones que necesiten acceder a otras estaciones a través de una WAN.

http://www.windowstimag.com/atrasados/1998/21_junio98/revista/principiantes.htm
http://cibernauta.grupocorreo.es/ciberpistas/pagina_ciberpistas.php?id_pregunta=702

1.4.3 Protocolo TCP / IP

Este es otro protocolo soportado por Windows NT. TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) –perteneciente a la capa de transporte del modelo de referencia OSI – permite la transmisión confiable de datos en un ambiente IP. Entre los servicios que ofrece se encuentran:

- Transferencia de datos en ráfagas.
- Confiabilidad.
- Control de flujo eficiente.
- Operación full-duplex.
- Multiplexaje.

Transferencia de datos en ráfagas: «se entrega una ráfaga no estructurada de bytes la cuál se identifica mediante una secuencia de números». Las aplicaciones no tienen que fragmentar los datos en bloques antes de pasárselos a TCP ya que éste agrupa los bytes en segmentos y los pasa al protocolo IP para su entrega.

Confiabilidad: permite una «entrega de paquetes de extremo a extremo, orientada a la conexión a través de una red». La forma en que se realiza es colocando los bytes en secuencia con un número de confirmación de envío el cuál indica el destino del byte que se espera recibir, los bytes que no se confirman en un periodo específico se retransmiten. «El mecanismo de expiración de tiempo permite a los dispositivos detectar los paquetes perdidos y solicitar la retransmisión».

Control de flujo eficiente: cuando se envían confirmaciones de regreso al origen, «el proceso TCP de recepción indica el número de secuencia más grande que puede recibir sin saturar sus dispositivos de almacenamiento internos».

Operación full-duplex: los procesos de TCP se pueden enviar y recibir al mismo tiempo.

Multiplexaje: se puede multiplexar varias conversaciones de las capas superiores de manera simultánea a través de una sola conexión.

La forma en que se realiza una conexión es la siguiente:

Se establece una sesión orientada a la conexión entre los hosts por medio de un mecanismo llamado “saludo de tres direcciones”. Este mecanismo «sincroniza los dos extremos de la conexión permitiendo que ambos negocien los números de secuencia iniciales y se garantiza que se encuentren listos para transmitir y saber cada uno que el otro lado también se encuentra listo». Esto es necesario para que los paquetes no se trasmitan o retransmitan durante el establecimiento de la sesión o después de que ésta haya terminado. (F. Merilee, 1999; *Manual Informática*)

Las características que se consideran cuando se habla de un protocolo orientado a la conexión son:

- El camino para los paquetes de datos se establecen por adelantado.
- También se establecen por adelantado los recursos que se requieren para realizar la conexión.
- Se asegura la reservación de los recursos durante el tiempo que dura la conexión.
- Se liberan los recursos una vez que la transferencia de datos termina y la conexión ha finalizado.

1.5 Presentación del sistema operativo Windows NT

Windows NT Server 4.0 es un sistema operativo centralizado que posee una arquitectura cliente/servidor. Por nombrar algunas de sus características, éste sistema operativo mantiene independencia del hardware, tiene compatibilidad con multiprocesadores, es multitarea, implementa seguridad y tiene compatibilidad con RAID³. Los sistemas operativos que comúnmente participan dentro del entorno de trabajo de la red son:

- WINDOWS 95.
- WINDOWS NT WORKSTATION.
- WINDOWS NT SERVER.

WINDOWS NT SERVER fué creado con el fin de ser un servidor de archivos, de impresión y de aplicaciones para administrar las tareas de pequeñas y grandes organizaciones.

Algunas de las ventajas que ofrece son:

- Rendimiento de servidor: está ajustado para el rendimiento de servidor de archivos, de impresión o de aplicaciones. Las versiones comerciales de Windows NT admiten hasta cuatro procesadores.
- Sesiones RAS⁴ de entrada: admite hasta 256 sesiones RAS de entrada.
- Tolerancia a fallas: admite la tecnología RAID para protección de datos.
- Internet Information Server: proporciona una plataforma rápida, potente y segura para ofrecer servicios http, FTP y Gopher.
- Asistentes administrativos: incluye asistentes para ayudar a los administradores a realizar las tareas frecuentes.
- Servicios de red adicionales: proporciona servicios adicionales de red, que incluyen encaminamiento multiprotocolo, servidor DNS, DHCP, y WINS.

³ RAID: Redundant Array of Inexpensive Disks es un tecnología para el almacenamiento de información en varios discos duros a la vez.

⁴ RAS: Remote Access Service lo cual veremos mas adelante.



Generalidades sobre redes de comunicaciones

- Servicios de directorio de Windows NT (NTDS): administra una base de datos de directorios distribuida y segura, y ofrece servicios para los usuarios y administradores de red.

Los requisitos mínimos de hardware para manejar Windows NT son:

- Equipo con procesador 486DX/33 o superior.
- 16 Mb de RAM.
- 130 Mb de espacio libre en disco.

Veamos en la siguiente tabla algunas de las características comunes con sus respectivas ventajas:

CARACTERÍSTICA	VENTAJA
Plataformas múltiples	Aceptan equipos basados en varias tecnologías como Intel 80486, Pentium y Pentium Pro.
Operación multitarea y multiproceso	Pueden ejecutarse distintas aplicaciones al mismo tiempo. Las aplicaciones en segundo plano pueden continuar mientras el usuario trabaja en primer plano. En una operación pueden funcionar múltiples procesos simultáneamente.
Seguridad	Protegen la red y los recursos locales, estas incluyen inicio de sesión obligatorio, control de acceso, protección de memoria y auditoría.
Soporte de aplicaciones basadas en MS DOS, en Win16, Win32, OS/2 y en compatibles POSIX	La mayoría de las aplicaciones se ejecutan bajo Windows NT. Los usuarios pueden trabajar en aplicaciones escritas por otros sistemas operativos.
Red incorporada	Este sistema está diseñado para trabajar en red, ya que los programas se incluyen con la posibilidad de agregar controladores de red y protocolos para cumplir los requisitos de conectividad.
Sistema de archivos	Windows NT incluye FAT, NTFS y CDFS.
Fiabilidad	Las aplicaciones que tengan mal funcionamiento no afectan a las demás o al sistema operativo ya que éstas pueden estar en espacios de memoria separados.

Tabla 4.1 Principales características del SO Windows NT.

Cualquier equipo basado en Windows NT debe encontrarse ya sea en un grupo de trabajo o en un dominio.

Un grupo de trabajo lo podemos definir como una agrupación lógica de equipos y usuarios. Cada uno de estos equipos tiene su propia base de datos de directorios, y los recursos y cuentas de usuarios se administran también en cada uno de éstos.

En el modelo de un grupo de trabajo, la administración y la seguridad se distribuyen a lo largo de la red. Cada equipo tiene sus propias cuentas, administración y políticas de seguridad. Las ventajas y desventajas del modelo de grupo de trabajo con respecto a un dominio son las siguientes:

VENTAJAS	DESVENTAJAS
No requieren un controlador de dominio de Windows NT Server.	No cuenta con administración de cuentas centralizada.
Diseño e implementación sencilla.	Poco eficiente para las redes que tienen muchas estaciones de trabajo.
Adecuado para un número limitado de estaciones de trabajo.	Control administrativo centralizado limitado.

Un dominio también es una «agrupación lógica de equipos y usuarios pero con la diferencia de que todos los equipos comparten una base de datos central de directorios que almacena la información de la seguridad y de las cuentas de los usuarios del dominio, y esta se encuentra administrada por un controlador de dominio». Las partes de un dominio son:

Un controlador principal del dominio. Es obligatorio ya que es el equipo que mantiene la base de datos del dominio. Es conocido como PDC (por sus siglas en inglés de Primary Domain Controller) y se configura en el momento de la instalación del NT. «El PDC es el equipo responsable de imponer las políticas de seguridad para el dominio y es donde se encuentra la base de datos de las cuentas». Únicamente puede existir uno dentro por dominio.

Controladores de reserva del dominio. Pueden existir varios en el dominio. Su labor consiste en «mantener una copia de la base de datos de las cuentas y poder validar a los usuarios cuando inicien una sesión en el sistema, así como autorizar el acceso de usuarios a los recursos en caso de mal funcionamiento o cuando se quiere promover debido a que el equipo es más robusto». Es conocido como BDC (Backup Domain Controller) y es recomendable tener al menos uno en el dominio para que pueda ser promovido como PDC en caso de falla como mencionamos anteriormente.

Servidor miembro del dominio. De este modo el servidor «no colabora en la validación de los inicios de sesión por parte de los usuarios. Este modo puede utilizarse para configurar servidores de aplicaciones, por ejemplo, de SQL o de Internet, mantiene su propia base de datos además de poder acceder a la del dominio. Esto permite tener cuentas separadas de las del dominio». El uso fundamental que se puede dar a esta funcionalidad consiste en crear grupos de usuarios ajenos al dominio que funcionan únicamente en el servidor. (*Manual Informática, Kretschmer*)

1.5.1 Uso de los dominios de NT

El sistema de dominios introduce una mayor carga administrativa sobre el sistema de grupos de trabajo cuando la red es pequeña, debido a que se requiere una mayor planificación ya que el administrador debe dar de alta a los usuarios, equipo, etc.

Sin embargo, al tratarse de una red más amplia, esa carga administrativa inicial se traduce en una mayor simplicidad de la administración de la red corporativa aportando numerosas ventajas. La primera y más importante es la seguridad del dominio. En un dominio «la base de datos de usuarios y equipos es única y esta centralizada. A cada usuario se le asigna una cuenta que lo identifica en el dominio, pero además, este esquema de dominios permite la creación de grupos de usuarios. Los grupos de usuarios facilitan la administración de los dominios ya que permite asignar seguridad, aplicaciones y otros recursos del dominio a grupos de usuarios con características comunes, de esta manera podemos observar que es muy flexible al permitir adaptar el dominio a la estructura corporativa». Un usuario del dominio puede pertenecer a varios grupos, de manera que cada uno de los grupos a los que pertenece le permite realizar una serie de tareas diferentes.

A medida que se añaden estaciones y servidores al dominio, el administrador utiliza las herramientas administrativas para darlos de alta en el dominio. Cuando se da de alta un equipo en el dominio se puede comunicar de una manera segura con los demás miembros del dominio. (*Manual Informática, Kretschmer*)

1.5.2 Relaciones de confianza

Cuando se requiere la existencia de dos o más dominios es probable que éstos no se tengan que manejar aisladamente. «Para la configuración de niveles de acceso de usuarios entre dominios se requieren relaciones de confianza. NT proporciona las herramientas necesarias para instalar una red de varios dominios con relaciones de confianza entre los controladores de dominio que protejan las áreas de recursos, al mismo tiempo que se libera a los usuarios de tener que recordar

múltiples contraseñas». NT utiliza el SID (identificador de seguridad oculto) y no el nombre del usuario para identificarlo.

Existen dos tipos de relaciones de confianza: unidireccionales y bidireccionales. Como sus nombres lo dicen, en las «relaciones de confianza unidireccionales la entrada de usuarios de un dominio a otro se hace en una sola dirección y en las relaciones bidireccionales se hacen en ambos sentidos». En la siguiente Figura se puede ver un ejemplo. *(Manual Informática, Kretschmer)*

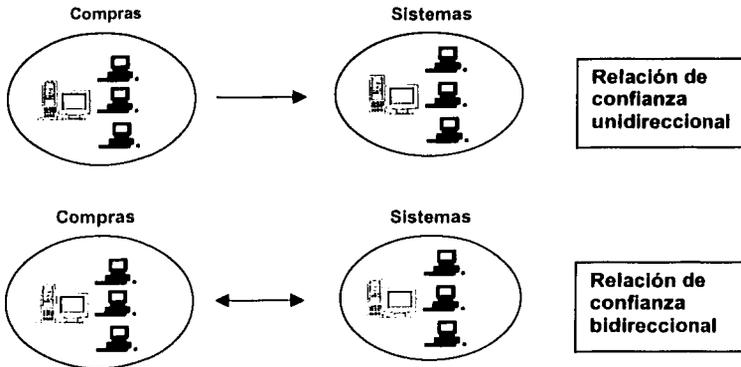


Fig. 1.18 Relaciones de confianza unidireccionales y bidireccionales.

Para ver el funcionamiento de la red hay que distinguir dos partes:

La parte física de la red. El funcionamiento básico de la red Microsoft está basado en el protocolo Netbeui, que supone que todos los miembros de la red están interconectados entre sí. Esto implica que no hay conmutadores o encaminadores de red entre las diversas partes de la red. Cuando aparece este tipo de elementos se utilizan otros protocolos como el TCP/IP o el IPX, que encapsulan el protocolo Netbeui, permitiendo la integración de la red local dentro de una red más compleja. Para la parte lógica de la red, el esquema de red de Microsoft permite trabajar de dos modos: como grupos de trabajo y como dominios.

1.5.3 Servicio de Acceso Remoto

El Servicio de Acceso Remoto (RAS) se refiere al servicio de cómo un usuario remoto puede tener acceso a recursos y servicios como si estuviera conectado

directamente a la red. Para lograr esto, NT es compatible con la aplicación de acceso telefónico a redes y al Servicio de Acceso Remoto.

1.5.3.1 Acceso telefónico a redes y RAS

Windows NT incluye las aplicaciones de acceso telefónico a redes y RAS para satisfacer las diversas necesidades de las empresas que requieren de usuarios que no necesariamente se encuentran conectados directamente a la red. «Con la herramienta RAS, una organización puede ampliar sus redes a través de redes telefónicas públicas conmutadas (PSTN), redes digitales de servicios integrados (RDSI o ISDN) e Internet, además proporciona un sistema de red basado en estándares que permiten el tratamiento de la información por parte de los clientes remotos».

Los clientes remotos se pueden conectar mediante RAS a recursos de red debido a que es compatible con conexiones WAN, protocolos y todas las funciones de seguridad de NT, es decir, los clientes utilizan la red como si se encontraran conectados directamente a ella. (*Manual Informática, 229*)

1.5.3.2 Conectividad WAN

Los clientes remotos se pueden conectar a un servidor RAS a través de la red telefónica pública conmutada (PSTN), una red X.25 o ISDN. RAS se utiliza por MODEM estándar a través de redes telefónicas públicas conmutadas y una de las ventajas de PSTN es que se encuentra disponible en todo el mundo. Se pueden establecer conexiones RAS mediante el protocolo SLIP (Serial Line Internet Protocol) o el PPP (Point to Point Protocol).

Protocolo Internet de línea serie (SLIP)

El protocolo SLIP es un estándar para conexiones TCP/IP efectuadas a través de líneas serie. SLIP se desarrolló en 1984 para permitir el establecimiento de redes TCP/IP a través de interfaces serie de baja velocidad, es compatible con el acceso telefónico a redes de Windows NT y ofrece a los clientes de Windows NT un acceso más sencillo a los servicios de Internet.

SLIP tiene varias limitaciones si se compara con el protocolo punto a punto que es más moderno. Puesto que SLIP requiere de una IP estática, los servidores SLIP no pueden utilizar DHCP / WINS y, por lo tanto, necesitan normalmente un sistema de secuencias de comandos para automatizar el proceso de inicio de sesión. Aunque SLIP es compatible con TCP/IP, no lo es con IPX/SPX o Netbeui.

Además, a diferencia de PPP, SLIP transmite las contraseñas de autenticación como texto sin codificar.

Protocolo punto a punto (PPP)

Este protocolo se diseñó como una mejora a la especificación original, SLIP. «PPP es un conjunto de protocolos estándar que permite a los clientes y servidores de RAS interactuar en una red de múltiples fabricantes. Proporciona un método estándar para el envío de datos de red a través de un vínculo punto a punto». PPP es compatible con varios protocolos, entre los que se incluyen Apple Talk, OSI, TCP/IP, IPX y NetBeui. (*Manual Informática, 230*)

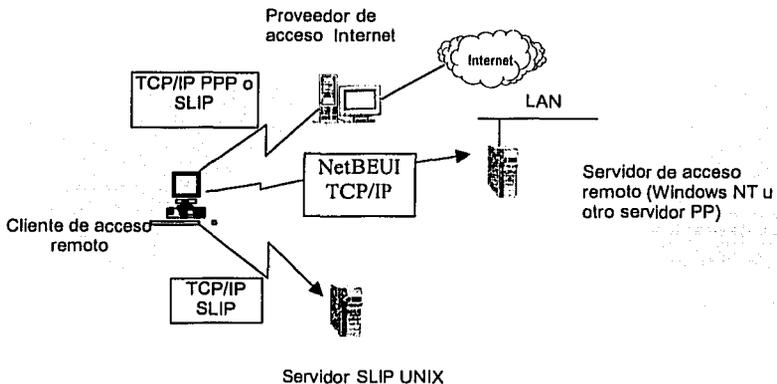


Fig. 1.19 Se pueden establecer conexiones RAS mediante SLIP o PPP.

RAS de Windows NT puede compararse como un *router* o una puerta de enlace o gateway en diversas circunstancias.

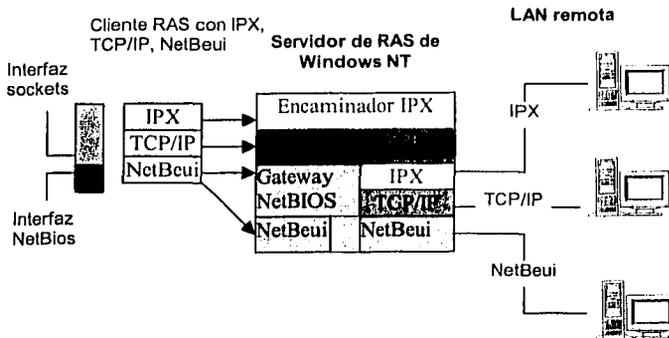


Fig.1.20 Comparación de RAS como un *router* o una puerta de enlace.

1.5.4 Seguridad en el acceso remoto

El servicio de acceso remoto de Windows NT incluye varias medidas de seguridad para validar el acceso de clientes remotos a una red. En algunos aspectos, la conexión a una red a través de RAS es más segura que el acceso a esa red a través de una conexión local. Veamos cuáles son estas medidas de seguridad:

Seguridad de dominio integrada. Windows NT Server proporciona un «sistema de seguridad para toda la organización mediante un modelo de inicio de sesión único para la red con dominios de confianza. Así se elimina la necesidad de disponer de cuentas de usuario duplicadas en redes con múltiples servidores». El modelo de inicio de sesión único en la red es aplicable también a los usuarios RAS. El servidor de RAS utiliza la misma base de datos de cuentas de usuario que un equipo basado en Windows NT.

Autenticación e inicio de sesión codificados. Toda la información de autenticación e inicio de sesión está codificada cuando se transmite a través de RAS. Además, es posible configurar el acceso telefónico a redes y RAS de forma que todos los datos que se transfieren entre el cliente y el servidor vayan también codificados.

Auditoría. Cuando se habilita la opción de auditoría, RAS genera dicha información para todas las conexiones remotas, incluyendo los procesos de autenticación e inicio de sesión.

Host intermediarios de seguridad. También es posible agregar otro nivel de seguridad a la configuración de RAS conectando un host intermediario de

seguridad de algún otro fabricante, entre el cliente o clientes de RAS y el servidor o servidores de RAS.

Seguridad de devolución de llamada. «El servidor de RAS se puede configurar para que efectúe devoluciones de llamada como una forma de aumentar la seguridad. Cuando se emplea el método de devolución de llamada, el equipo del cliente realiza una conexión y a continuación el servidor de RAS desconecta dicha conexión para entonces devolver la llamada al cliente al número telefónico establecido o a un número que proporcionó durante la llamada inicial». Este sistema garantiza que la conexión a la red local se efectúa desde una instalación de confianza, como por ejemplo una oficina de una organización.

(Manual Informática, 237)

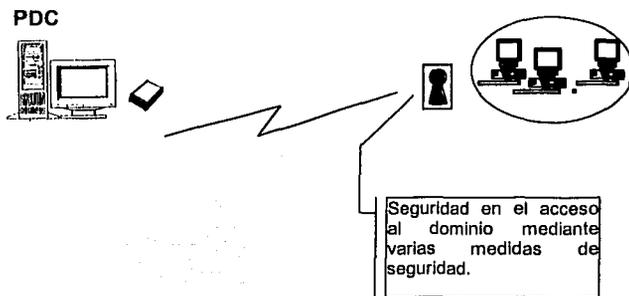


Fig. 1.21 Seguridad en el acceso al dominio.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 2

ENTORNO DE LA ORGANIZACIÓN

Desde mi ingreso a esta institución bancaria (en 1999), aunque he permanecido dentro de la misma área de trabajo— que más adelante explicaré con detalle— he tenido la necesidad de adquirir el conocimiento de otras áreas que quizá no tengan mucho que ver con mi perfil pero que son básicas para poder desarrollar mejor mi trabajo, además de que la entrega de un producto o servicio siempre es resultado del trabajo en grupo.

En este capítulo se plantearán aspectos relacionados con la empresa, tales como su estructura, organización y misión. Se tendrá de esta manera una visión mas amplia sobre las necesidades y niveles de calidad que esta requiere.

Recordemos antes de empezar este capítulo, que debido a la privacidad de la información que se maneja en la Institución algunos datos y nombres que se mencionan a lo largo de este trabajo no son los reales.

2.1 PERFIL DE LA ORGANIZACIÓN

La empresa financiera denominada "Banca de Servicios Múltiples" es una de las mayores instituciones financieras privadas en México y Latinoamérica. La captación de recursos y el número de clientes con los que cuenta, hacen que esta institución se encuentre dentro de las más fuertes y competitivas dentro del mercado financiero.

Fundada en la Ciudad de México, opera con el modelo de una banca universal ofreciendo productos y servicios a personas físicas y morales, a través de una red de unidades especializadas. Los productos ofrecidos son diseñados con el fin de satisfacer las demandas y necesidades de los clientes buscando con esto su total satisfacción y el apego a sus expectativas.

Como una parte importante de esta institución, se cuenta con una infraestructura de comunicación propia con tecnología de punta, lo cual la convierte en la institución con el mejor y mayor equipo de comunicación en el país y Latinoamérica. Dentro de esta infraestructura se cuenta con una extensa red de sucursales y cajeros automáticos en todo México, con lo cual se logra una mayor captación de recursos al llegar a lugares de difícil acceso. Así mismo, se tienen

sucursales en el exterior del país como en Estados Unidos y Canadá y relaciones con bancos en algunas otras partes del mundo.

Con más de cinco décadas, Banca de Servicios Múltiples se ha inclinado a ofrecer una amplia gama de actividades bancarias de la más alta calidad y su misión se resume en los siguientes puntos:

- Generar confianza al servir más y mejor a los clientes, ofreciendo siempre los productos y servicios con la más alta calidad.
- Proporcionar a los colaboradores las mejores condiciones para el desarrollo integral personal y empresarial.
- Ofrecer solvencia y rendimientos atractivos a los inversionistas.
- Apoyar el bienestar social como parte de sus actividades cotidianas.

2.2 ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN

La Organización se encuentra compuesta por divisiones, áreas y departamentos cuyas actividades están enfocadas al funcionamiento de la empresa, únicamente tomaremos aquellas que se encuentran relacionadas en el proceso de distribución.

Éstas son: Dirección de *Enfoque de Mercados*, Dirección de *Sistemas*, y la Dirección de *Calidad*.

2.2.1 Dirección de Enfoque de Mercados

Su propósito es la búsqueda de opciones en el mercado mediante el estudio, desarrollo y aplicación de productos y servicios desarrollados específicamente para satisfacer las necesidades financieras de diversos segmentos, como lo pueden ser: empresas privadas, organismos públicos, microempresas, etc. En estas áreas se interactúa directamente con el cliente y sus necesidades.

Las principales actividades asignadas a este sector son:

- Proporcionar al resto de la organización la normatividad institucional, cuyo objetivo es regular mediante lineamientos claros y precisos los procedimientos y actividades para el logro de los objetivos estipulados de cada área.
- Aportar productos especializados al mercado, lo que permitirá arraigar a sus clientes.
- Optimizar la utilización y aprovechamiento de los recursos de la Institución.
- Facilitar las actividades comerciales proporcionando el apoyo necesario a la red de puntos de servicio.

Algunas áreas que componen esta dirección son:

- Sector empresarial.
- Estudios económicos.
- Análisis bursátil.
- Análisis de mercados.
- Gobierno.
- Desarrollo comercial.
- Desarrollo de productos, etc.

2.2.2 Dirección de Sistemas

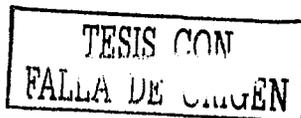
Su función principal es la de analizar y dar respuesta oportuna a las necesidades de la Institución a través de acciones tecnológicas con el fin de entregar productos que incrementen su productividad. Entre sus principales actividades se encuentran la implementación, operación, monitoreo y análisis de todos los componentes que conforman la infraestructura central de la red de comunicaciones de la Institución.

Entre sus principales funciones se encuentran:

- Satisfacer los requerimientos de tecnología que demandan las áreas que conforman la dirección de enfoque de mercados para ejecutar sus estrategias.
- Crear mejores prácticas para desarrollo y administración de la tecnología de Información en la industria financiera.
- Búsqueda de tendencias de los negocios financieros y la tecnología.
- Creación de sistemas (aplicaciones e infraestructura) diseñados para satisfacer las necesidades de disponibilidad y horario de servicio, manteniendo la flexibilidad para soportar cambios.
- Implantar la seguridad informática en todas las plataforma tecnológicas.

Algunas de las áreas que conforman esta dirección son:

- Análisis de problemas.
- Centro de pruebas.
- Planeación de proyectos.
- Desarrollo de productos.
- Administración de la metodología.
- Seguridad.
- Producción distribuida.



Yo me encuentro en ésta última. El nombre de Producción distribuida se debe a que los equipos que se manejan son servidores con sistema operativo Windows NT (en diferentes versiones) y recientemente con Windows 2000, y comparados con equipos UNIX o Mainframes son relativamente pequeños, por lo que cada uno de éstos atiende de uno a dos servicios, es decir, las aplicaciones se encuentran distribuidas entre estos equipos.

Ésta área comprende actividades tales como:

- Administración y monitoreo de los equipos.
- Instalación de sistema operativo y configuración de equipos.
- Instalación y configuración de software.
- Soporte de primero y segundo nivel para la plataforma Windows NT y Windows 2000.
- Soporte primero y segundo nivel para los diferentes programas que se utilizan.

Aunque mis labores abarcan todos estos puntos, me dedico de manera completa a los dos primeros y al soporte primer nivel. Esto se debe a que, como son demasiados productos de software y aplicaciones que se manejan hay personal especializado en cada uno de ellos, por ejemplo, hay soporte especializado únicamente para bases de datos.

El soporte de primer nivel implica que se deben tener los conocimientos básicos para poder detectar cuáles son los problemas y aplicar las medidas necesarias para intentar una pronta recuperación del servicio, de otra manera, se recurre al segundo nivel.

2.2.3 Dirección de Calidad

Esta dirección es administrativa y sus funciones son: mantener prácticas de gestión que permitan la eficiencia de los procesos, fomentar aplicaciones preventivas, medición y cumplimiento de objetivos.

Sus actividades son:

- Creación de grupos de trabajo Integrados para definir y analizar soluciones a problemas o áreas de oportunidad específicas.
- Analizar las principales incidencias.
- Identificar errores comunes y críticos.
- Priorizar las acciones.

Algunas de las áreas pertenecientes a esta dirección son:

- Metodología del flujo de información.
- Análisis de resultados de productos.
- Gestión de Problemas.
- Medición de servicio.

De la forma en que internamente vemos la relación entre estas áreas es la siguiente:



2.2.4 Organigrama general

La estructura interna de cada una de las direcciones mencionadas anteriormente se puede apreciar en el siguiente organigrama:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

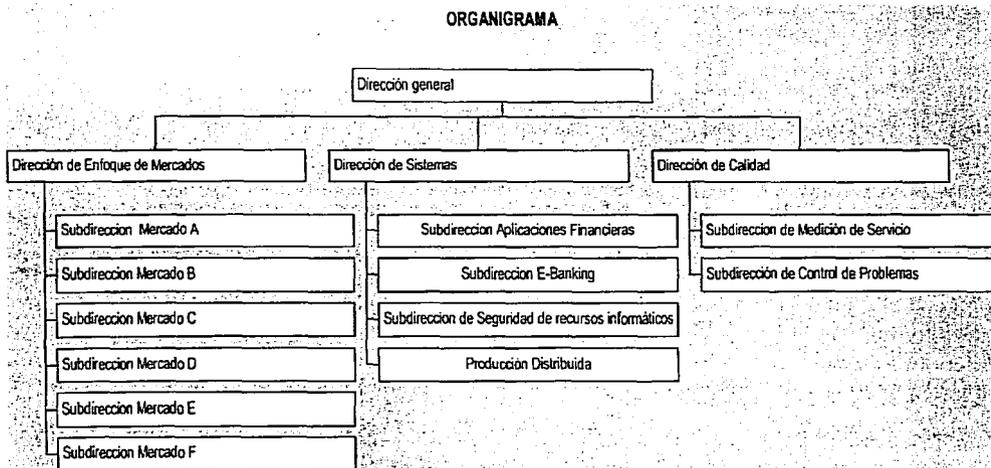


Figura 2.1 Estructura de la Organización.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2.2.5 Interacción entre áreas

En el siguiente diagrama de funcionalidad veamos como es que interactúan cada una de estas partes poniendo como ejemplo una solicitud realizada por la subdirección de Estudios económicos -perteneciente a la dirección de enfoque de mercados- a la dirección de sistemas.

La subdirección de Estudios económicos requiere la implementación de un nuevo sistema en base a las nuevas actividades que le fueron asignadas por parte de la Institución.

El flujo de la petición se realiza de la siguiente manera, ilustrada en la Figura 2.2 así como también se muestra la representación jerárquica de este proceso en la Figura 2.3:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

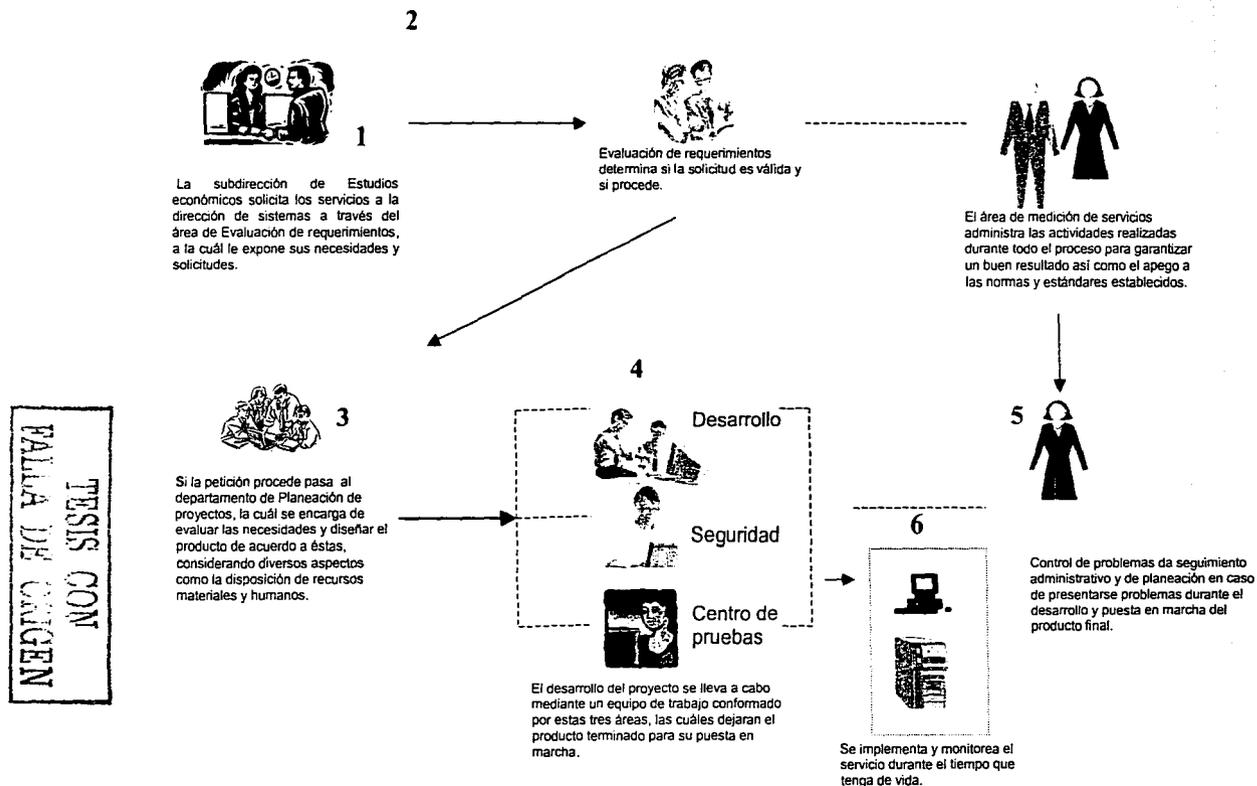


Figura 2.2 Representación funcional de la interacción entre áreas.

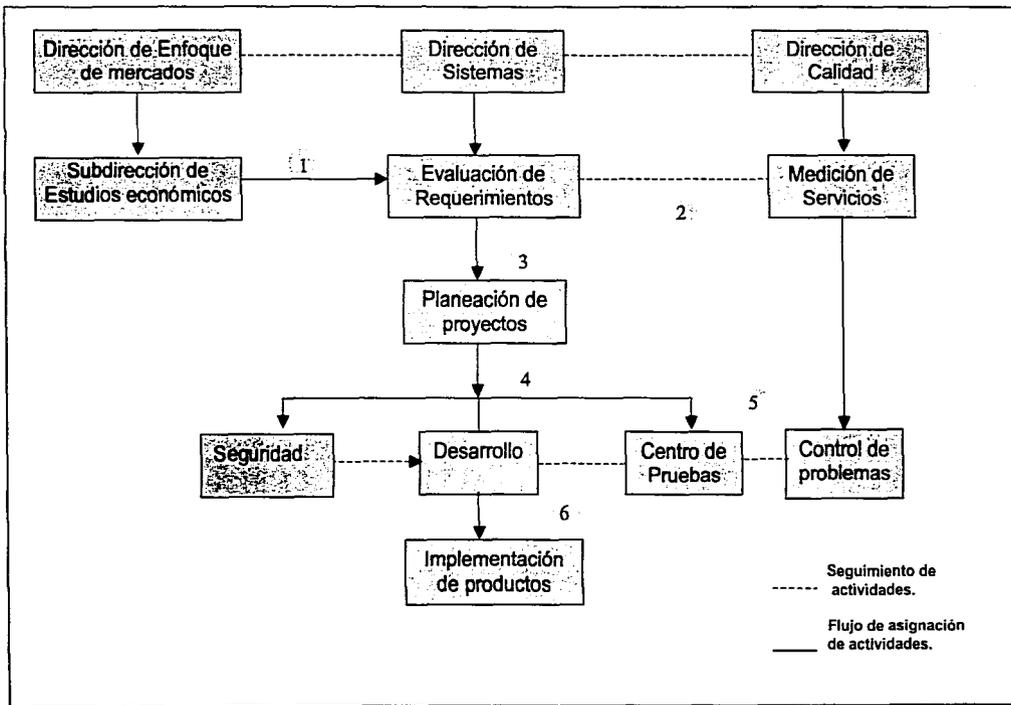


Fig. 2.3 Representación jerárquica de interacción entre áreas.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

2.3 ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO

El desarrollo de este proyecto (automatización de la actualización de software), se encuentra a cargo del equipo de trabajo ilustrado en el siguiente diagrama (Figura 2.4), donde se pueden observar las áreas participantes y el flujo de operación entre cada una de ellas:

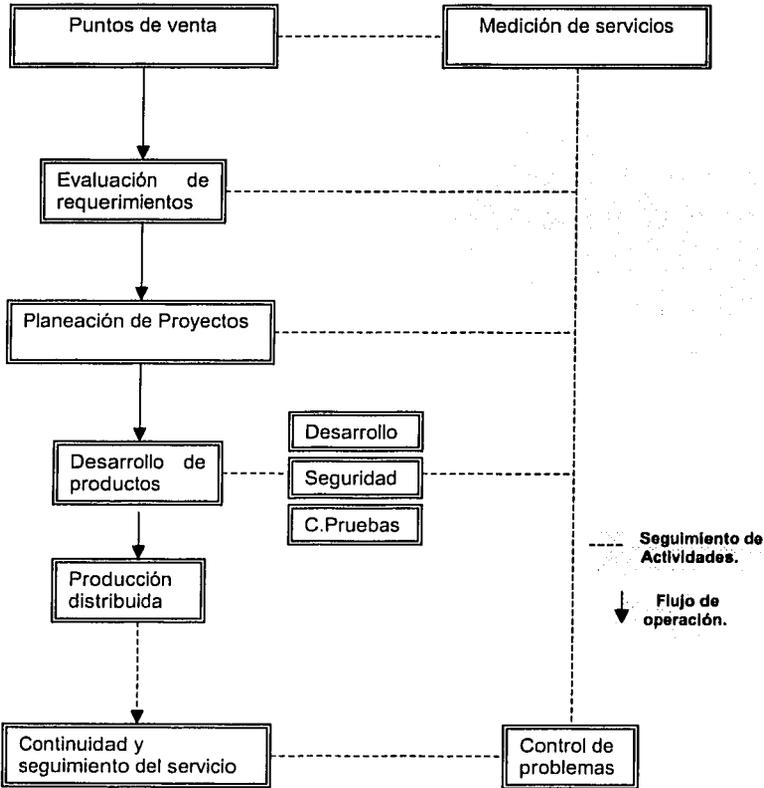


Figura 2.4. Interacción del equipo de trabajo para el desarrollo del proyecto.

2.3.1 Roles y responsabilidades

Cada una de las áreas juega un papel importante, veamos a continuación la participación de cada una de éstas:

Puntos de venta

Es un área perteneciente a la dirección de enfoque de mercados, es la solicitante del servicio, por lo que podemos clasificar su rol dentro de este esquema como usuario. Entre sus responsabilidades atiende la operación en puntos de venta (sucursales), es decir, se encarga de proveer todos los servicios necesarios para que estos operen sin ningún problema. Algunas de las actividades que se realizan son:

- Planeación de la infraestructura de comunicación requerida por el punto de venta.
- Diseño del medio de comunicación entre el punto de venta y el nodo central de la red de comunicaciones.
- Proveedor de aplicaciones para la operación de la sucursal.
- Actualización de recursos.

Para llevar a cabo esta tarea, se asigna dentro de esta área a un grupo específico de personas, el cual tiene a cargo las siguientes actividades: realizar el análisis correspondiente al problema en cuestión, exponer la problemática y presentar los resultados esperados a las partes que conforman el resto del equipo de trabajo.

Evaluación de requerimientos

Perteneciente al área de sistemas recibe las peticiones de las diferentes entidades que conforman la dirección de enfoque de mercados que requieren de sus servicios. En nuestro caso, la petición la recibe de Puntos de venta. Sus actividades son:

- Recepción de solicitudes de servicios de sistemas.
- Análisis y evaluación de los requerimientos.
- Establecimiento del alcance y metas del proyecto en conjunto con el área solicitante.

Planeación de proyectos

Identifica las necesidades del usuario a través de la solicitud y establece un método de trabajo para la generación de soluciones basadas en sistemas, considerando los factores tiempo y costo, evitando con esto dificultades para su desarrollo. Dentro de sus actividades se encuentran:

- Creación de un modelo conceptual.
- Estimación de costos.
- Planeación progresiva de actividades.
- Establecimiento de un proceso de administración continuo.

Desarrollo de productos

Realiza actividades encaminadas a diseñar funcional y técnicamente la solución propuesta por el área de planeación de proyectos. Conjuntamente trabajan otras áreas como seguridad informática y centro de pruebas, cuyas actividades son:

Para centro de pruebas:

- Realizar procedimientos de ejecución en ambiente de pruebas.
- Detección de principales componentes susceptibles a fallas.
- Generación de estadísticas y control de resultados.

Para seguridad:

- Seguimiento al apego de normas establecidas durante el desarrollo del proyecto.
- Aplicación de servicios de seguridad en torno a la información y procesos establecidos dentro del proyecto.

Una vez que se obtienen las aprobaciones técnicas y funcionales por parte del área solicitante del servicio, en nuestro caso Puntos de venta, el siguiente paso es la implantación de la solución.

Producción distribuida

Se encarga de preparar el ambiente para la puesta en marcha del nuevo servicio, sus actividades son:

- Instalación del sistema operativo y *service pack* para Windows NT.
- Configuración de parámetros.
- Instalación del software aplicativo y configuración de parámetros.
- Creación de dominios y grupos de trabajo.
- Instalación de herramientas de monitoreo.
- Ingreso a la administración y monitoreo de los equipos a la plataforma una vez puestos en servicio.

Medición de servicios

A través de sus áreas control de problemas y continuidad y seguimiento del servicio apoya el desarrollo del proyecto desde la gestión de la solicitud hasta su término, tomando en todo momento la administración de los componentes que lo integran. Sus actividades son:

- Hacer del conocimiento del equipo de trabajo lo planeado para cada periodo.
- Reportar y actualizar avances.
- Establecer un control de cambios.
- Asegurarse de que se cumplan las metas establecidas en cuanto a tiempo, costo y calidad apoyándose en el plan de trabajo.

2.4 ADMINISTRACIÓN DEL PROCESAMIENTO DE DATOS

El esquema de administración llamado *administración del procesamiento de datos*, cuyo objetivo principal es el establecimiento de reglas y flujos de información para el manejo de operación efectiva dentro de las áreas de sistemas, auxilia en el establecimiento de puntos de control que regulan situaciones comunes, de riesgo y de problemas dentro de dichas áreas de sistemas.

Algunas de las principales razones de la necesidad de un área administrativa dentro de un área de sistemas son las siguientes: la realización de gastos en aplicaciones que no son rentables o que tienen un valor real mínimo para la empresa, el desarrollo de proyectos no cumple con los planes establecidos y sobregiran los presupuestos, los niveles de servicios de cómputo establecidos con los usuarios no son logrados, etc. Por lo anterior podemos observar que esto es sólo una de las causas de deterioro en las relaciones con los usuarios de los servicios de cómputo y la administración de muchas organizaciones de procesamiento de datos debido a que el área de procesamiento de datos no puede demostrar los resultados de su contribución al negocio en proporción con los costos de los recursos de cómputo adquiridos.

Es necesario pues, el establecimiento de un sistema administrativo que defina las bases para el control y la operación del procesamiento de datos, así como un mecanismo adecuado de comunicación entre todas las partes involucradas con el procesamiento de datos, de esta manera podemos ver que la organización de sistemas de información puede ser manejada efectivamente.

2.4.1 Sistema administrativo

Vamos a definir a un sistema administrativo como a una serie de métodos por medio de los cuales la organización hace uso de los recursos disponibles tales como personas, equipo, materiales e información, además de que dirige y controla sus actividades para lograr los objetivos deseados.

Los componentes de este sistema son:

- Procesos de negocio.- grupo de decisiones o actividades lógicamente relacionadas para administrar los recursos.
- Clases de datos.- categorías de información requerida para desarrollar los procesos.
- Organización.- agrupaciones de personas y responsabilidades.
- Herramientas y sistemas.- hardware y software para soportar las funciones solicitadas por el área de mercados.

En la Figura 2.5 se muestra la relación de estos componentes.

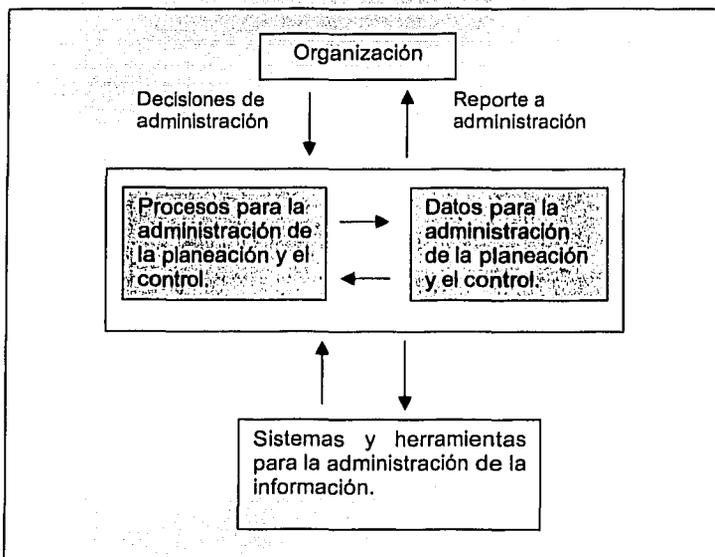


Fig. 2.5 Componentes del sistema administrativo.

En donde:

1. Los procesos y datos relacionados forman un sistema de planeación y control gerencial-administrativo.
2. La organización provee la estructura gerencial requerida para la toma de decisiones que guía dicho sistema de planeación y control.
3. Las herramientas y los datos relacionados conforman una arquitectura de componentes.

Dichas actividades y sus relaciones son ejemplificadas en la Figura 2.6 y descritas a continuación:

- Fijar objetivos involucra la definición de las metas y de los factores críticos de éxito para una empresa.
- Planeación involucra el desarrollar lo que se va a realizar, quien lo va a realizar, con que recursos y en cuanto tiempo. También comprende el obtener y combinar los recursos humanos y materiales necesarios para las actividades del trabajo a realizar a fin de alcanzar los objetivos fijados.
- Ejecución comprende el desempeño de las actividades de trabajo detalladas en el plan.
- Medición es la recolección de información respecto al progreso y resultados obtenidos por dichas actividades.
- Control consiste en comparar el progreso real contra el plan a fin de verificar si las metas fijadas están siendo alcanzadas, o tomar las acciones correctivas necesarias si los resultados se han desviado del plan original.

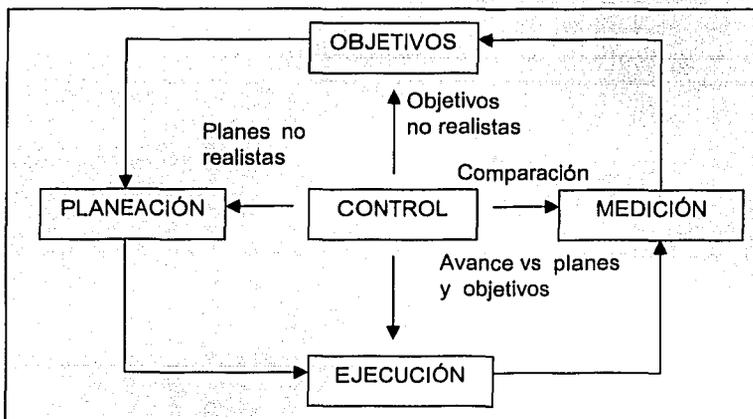


Fig. 2.6 Relaciones entre los componentes del sistema administrativo.

La eficiencia del área de informática se puede alcanzar midiendo su propio desempeño respecto a las metas o estándares establecidos. Por lo general se consideran tres funciones principales de esta área:

1. Proveer servicio al usuario final, el cuál incluye la recolección, almacenamiento, proceso y distribución de la información.
2. El desarrollo de las aplicaciones y servicios para los diferentes departamentos de la empresa.
3. Asesoría a otros departamentos en cuanto a necesidades y usos de la información.

El establecimiento de objetivos que tengan significado para la empresa es una parte fundamental dentro del proceso de administración, ya que sin ellos no existe una base para el control adecuado. Como resultado de esto se requiere también del establecimiento de objetivos dentro del área de informática.

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

CAPÍTULO 3

PROBLEMÁTICA DE LA DISTRIBUCIÓN DE SOFTWARE A DISTANCIA

En este capítulo estudiaremos los antecedentes de la automatización de la distribución de software, todas las desventajas que esto implica así como también los aspectos que llevan a buscar una nueva solución.

3.1 ANTECEDENTES

La economía mundial depende cada vez más de la informática, y por ello resulta esencial estar en contacto con la tecnología que está marcando el crecimiento de la institución, por lo que se toma como una función primordial la actualización de los sistemas y componentes que constituyen la infraestructura de comunicación y sistemas.

Anteriormente, la operación de sucursales se encontraba trabajando de tal forma que el medio de comunicación existente entre la sucursal y el nodo central se utilizaba exclusivamente para el envío y recepción de datos relacionados con las operaciones bancarias ofrecidas a los clientes. Lo anterior se debía a que el ancho de banda del canal de comunicación era muy restringido y el volumen de información a transmitir ocupaba todo este ancho de banda, y el agregar mayor cantidad de datos a transmitir por el mismo canal provocaba degradación del mismo medio y por consecuencia lentitud en el servicio. Independientemente del modo de envío o el medio físico, el ancho de banda tiene limitaciones tanto físicas como tecnológicas.

Es por ello que la actualización de versiones aplicativos así como también de sistemas operativos en la red de puntos de servicio que integran a la institución bancaria se llevaba a cabo de forma manual, es decir, se requería de un grupo de personas en cada sucursal con un plan definido de trabajo para realizar dichas actividades.

Algunas de las dificultades que ocasionó esta forma de trabajo fueron:

- Lentitud en el proceso de distribución de software y actualización de versiones aplicativos.
- Mayor inversión de recursos materiales y humanos.
- Desplazamiento de grupos de trabajo asignados al proyecto de actualización o mantenimiento de versiones aplicativos.

Con la automatización de la distribución de software se busco cubrir estas dificultades y también agregar mejoras en la administración y servicio tales como:

- Productividad.
- Administración centralizada.
- Reducción de riesgos en la instalación de componentes.
- Protección de la información confidencial.
- Seguridad.

Productividad: al poder acceder remotamente a los equipos se pueden realizar actividades adicionales como detección oportuna de problemas o mantenimiento preventivo de modo que se trabaja de forma mas eficiente.

Administración centralizada: al realizar las actividades a través de la red se facilita también el monitoreo y control de los recursos en nodos remotos ahorrando recursos materiales y humanos.

Reducción de riesgos en la instalación de componentes: al recurrir a un sólo proceso para la actualización e implementación de versiones para todos los nodos remotos se reducen riesgos tales como pérdida de información o desconfiguración de componentes debido a que se envían desde el nodo central las instrucciones para la instalación junto con el componente a actualizar.

Protección de información confidencial: al realizarse directamente las actualizaciones e implementaciones en los equipos de las sucursales se tiene el riesgo de que personas no autorizadas accedan a la información confidencial de la institución, de modo que entre menos personas tengan acceso al sistema mayor será la seguridad de la información.

Seguridad: los equipos remotos a parte de ser monitoreados desde el nodo central pueden ser consultados a través de un programa de seguridad para detectar cualquier actividad anormal.

3.2 FUNCIONALIDAD EN PUNTOS DE SERVICIO.

La transferencia de información entre un punto de servicio y el nodo central la podemos observar en el siguiente diagrama de funcionalidad (Figura 3.1):

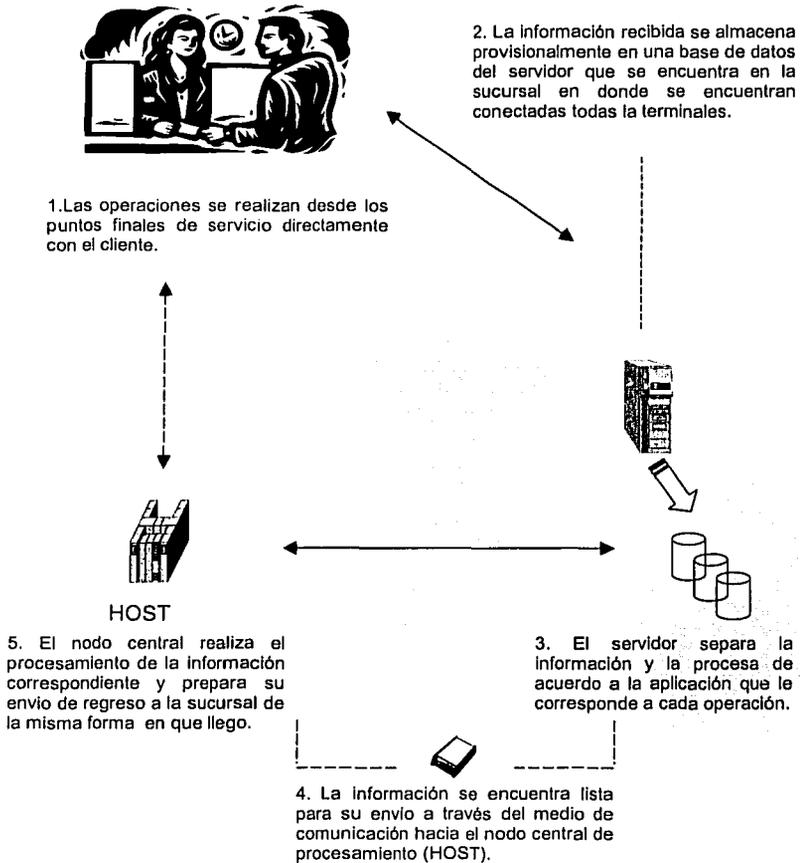


Figura 3.1 Transferencia de información entre un punto de servicio y el nodo central.

La operación de los puntos de servicio, anterior a la automatización del envío de software, se encontraba basada en una solución (la cuál trabajaba con equipos UNIX NCR 3350) según el flujo de comunicación descrito anteriormente en el diagrama de funcionalidad. Los principales aspectos que contribuyeron a la búsqueda de una nueva solución fueron los siguientes:

- Aplicación rígida.
- Dependencia con el proveedor.
- Altos costos en el soporte y mantenimiento de equipo.
- Sin monitoreo remoto.

Aplicación rígida: dicha solución trabaja mediante una aplicación la cual se considera rígida y cerrada por estar ligada a un sistema operativo específico y a una marca y modelo de servidor.

Dependencia con el proveedor: esta aplicación fue desarrollada exclusivamente para la institución por parte de un proveedor de servicios de sistemas por lo que cualquier mantenimiento, actualización o resolución de problemas se dependía de sus servicios directamente.

Altos costos en el soporte y mantenimiento de equipo: debido a que el servidor donde reside la aplicación se discontinuó en 1985, en el caso de mantenimiento o falla de alguna de las piezas, las refacciones se solicitaban desde el extranjero, ocasionando con esto un aumento en el costo por mantenimiento del equipo. De igual manera, el mantenimiento y actualización de versiones aplicativos era difícil debido a su dependencia con el hardware y sistema operativo.

Sin monitoreo remoto: no se cuenta con la infraestructura necesaria para realizar monitoreo de los componentes remotos desde el nodo central de administración, lo cual implica no tener una recuperación inmediata del servicio en caso de problemas ni tampoco una detección oportuna de fallas para realizar mantenimiento preventivo.

En la Figura 3.2 podemos observar el esquema de configuración existente en ese entonces entre un punto de servicio y el nodo central de comunicación.

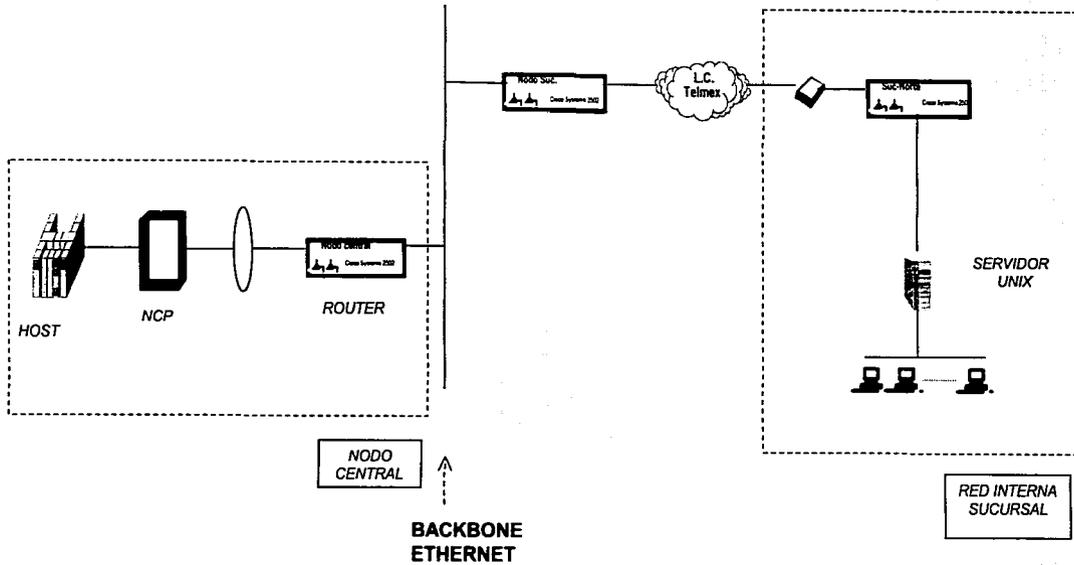
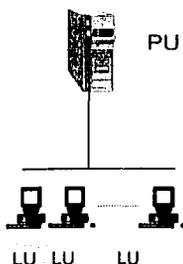


Figura 3.2 Diagrama de red de la comunicación entre un punto de servicio y el nodo central.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La comunicación entre los puntos finales de servicio (como lo pueden ser las terminales de ventanillas) se realiza vía SNA de la siguiente manera:



El servidor representa la unidad física (PU), controla y administra las terminales representadas a su vez como unidades lógicas (LU's).

La función principal del servidor a nivel comunicación vía SNA es la de proporcionar el software necesario a las terminales con el propósito de establecer comunicación en línea hacia el host principal.

Las terminales requieren conectarse al servidor para poder establecer una sesión hacia el equipo central.

Figura 3.3 Representación de la comunicación entre estaciones de trabajo y el Servidor.

La estructura de conectividad entre los puntos finales de servicio hacia el nodo central es la siguiente:

CENTRAL	NODO REGIONAL
Nodo central	Centro de administración
Nodo central	Zona metropolitana 1
Nodo central	Zona metropolitana 2
Nodo central	Norte
Nodo central	Sur
Nodo central	Este
Nodo central	Oeste

es decir, dependiendo de la división geográfica a la que pertenecen los diferentes puntos de servicio, se asignan a la región correspondiente para comunicarse con el nodo central donde finalmente es a donde llegan todos los nodos remotos. Una representación gráfica la tenemos en la Figura 3.4.

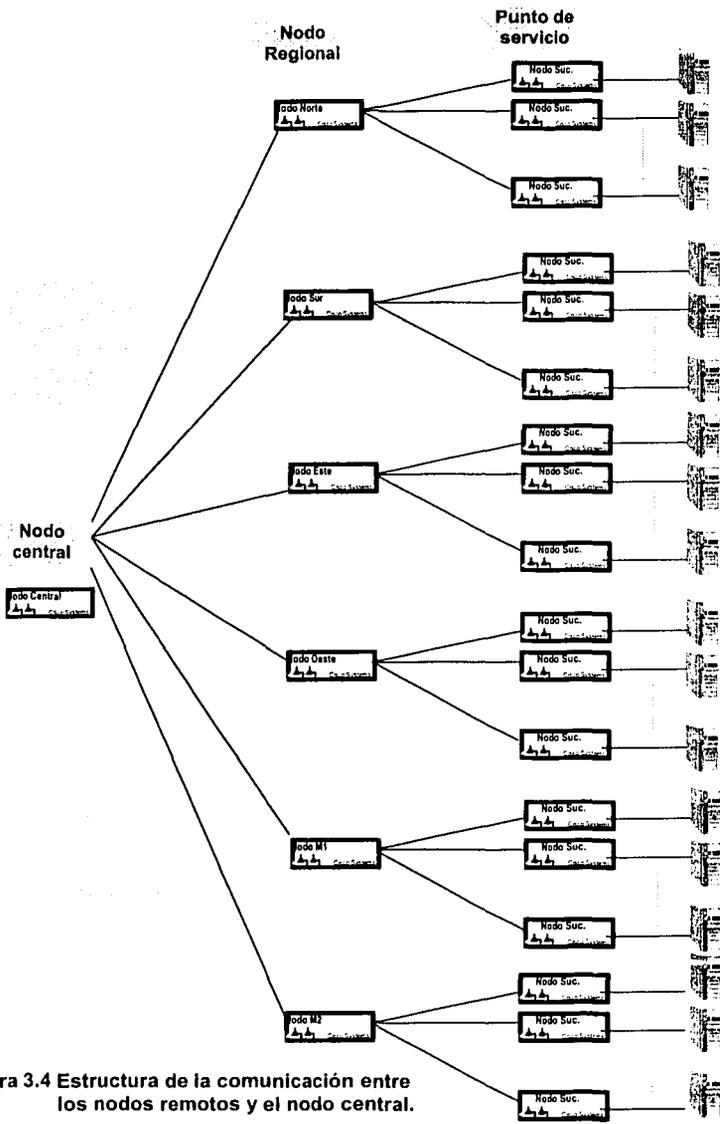


Figura 3.4 Estructura de la comunicación entre los nodos remotos y el nodo central.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.3 ANTIGUO ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN.

El proceso de actualización de software o versiones aplicativos a los diferentes puntos de servicios se realizaba de forma manual, de manera que por cada punto de servicio o sucursal se requería de un equipo de trabajo en sitio.

Anteriormente, una empresa externa a la institución era la encargada de realizar el proceso de actualización de software, por lo que el análisis, desarrollo e implantación se encontraban dentro de sus actividades.

Dentro de la planeación y desarrollo se incluyen la selección del equipo de trabajo, asignación de actividades apropiados a los miembros del equipo, la estimación del tiempo que cada tarea requiere y la programación, de tal forma que las tareas se concluyan oportunamente.

La selección de un proyecto era una decisión difícil ya que se solicitaban más proyectos de los que en realidad pueden llevarse a cabo en más de un área. Los criterios tomados en cuenta para la selección de los proyectos eran: que el proyecto solicitado este respaldado por un área directiva, que la solicitud sea congruente con la disponibilidad de recursos, que su objetivo sea cumplir o mejorar los objetivos de la institución, que sea necesario e importante para ser considerado.

Una vez aceptado el proyecto, se procede a la planeación donde se incluye la estimación de la duración de cada una de las actividades así como también la administración de los integrantes del grupo de trabajo, de la asignación de actividades y asignación de roles y responsabilidades de cada integrante del grupo.

3.3.1 Proceso de planeación.

Este proceso necesario para poder llevar a cabo una buena coordinación y ejecución de las actividades contempla los siguientes puntos:

- a) Establecimiento de actividades.
- b) Asignación de roles y responsabilidades.
- c) Estimación del tiempo requerido.
- d) Estimación de costos.

Establecimiento de actividades. En este primer punto el gerente del proyecto contempla todas las actividades necesarias para llevar a cabo el proceso de distribución de software y versiones aplicativos de forma manual. Cabe mencionar que esta parte es analizada y establecida la primera vez, no es necesario volver a crearla o modificarla cada vez que se realice una actualización puesto que en todas las ocasiones el procedimiento es el mismo, y en caso de haber variantes únicamente se toman las actividades necesarias.

Veamos a continuación cuáles son estas actividades:

- Análisis del alcance del proyecto.
- Actualización de la versión aplicativo o software (desarrollo).
Pruebas en preproducción.
Pruebas en producción.
- Adquisición de los dispositivos de almacenamiento.
- Elaboración de copias a dispositivos magnéticos.
- Distribución de los dispositivos magnéticos.
- Administración de viáticos y gastos de viaje.
- Instalación.
- Esquema de contingencia.

Análisis del proyecto: el área de negocio previamente estableció mediante métodos propios cuáles serán las características con las que se llevará a cabo el proceso de distribución, estas características son analizadas para poder establecer el plan de trabajo.

Actualización de la versión aplicativo o software: programación y desarrollo de las actualizaciones, así como también se realizan pruebas en preproducción que son pruebas que se realizan en un ambiente real pero sin operación real, después se pasa a las pruebas en producción que se realizan en un ambiente real con operación real pero en un ambiente controlado.

Adquisición de los dispositivos de almacenamiento: solicitud de los medios de almacenamiento como pueden ser: discos duros, cintas o discos flexibles.

Elaboración de copias a dispositivos magnéticos: copiados de los programas o versiones aplicativos a los diferentes medios de almacenamiento que se van a utilizar para distribuirse entre todas las sucursales.

Distribución de los dispositivos magnéticos: la distribución de las copias se realiza primero entre los seis coordinadores de zona. En esta parte hay que tomar en cuenta la forma de envío o si es que estas personas tienen que viajar para recibir personalmente las copias y cuanto tiempo toma esta actividad.

Administración de viáticos y gastos de viaje: administración de recursos materiales necesarios para poder llevar a cabo la distribución, tales como hospedaje, alimentos, gastos extras, etc.

Instalación: proceso de llevar a cabo la actualización solicitada directamente en el equipo, así como también el establecimiento de un esquema de actividades para realizar pruebas que garanticen el buen funcionamiento de las operaciones en la sucursal.

Contingencia: establecer un plan a llevarse a cabo en caso de que existan problemas o variantes que afecten a la planeación original.

Asignación de roles y responsabilidades. La estructura jerárquica del equipo de trabajo se muestra en la Figura 3.5, veamos una breve explicación de cada uno de éstos:

Un gerente de proyecto: es la persona al mando del equipo, la cuál administra el proceso en la distribución de software, toma decisiones y coordina las actividades entre los miembros del equipo.

Un líder de desarrollo: es la persona que coordina al grupo de programadores y responsable de la entrega del producto a instalarse en los equipos que se van a actualizar.

Un líder de instalación: es la persona responsable de la instalación del software a nivel nacional, toma decisiones y puede cambiar la estrategia de instalación. Reporta el resultado al gerente del proyecto.

Un coordinador por zona: debido a que la actualización de software se realiza en todas las sucursales de la Institución a nivel nacional, se establecieron grupos de distribución tomando como referencia la estructura de conectividad entre las sucursales y el nodo central. Esta estructura se basa en la división geográfica en donde se encuentran los puntos de servicio o sucursales. Así pues, tenemos: coordinador de la zona metropolitana 1, coordinador de la zona metropolitana 2, coordinador de zona norte, coordinador de zona sur, coordinador de zona este y un coordinador para la zona oeste.

Un instalador: es la persona que se traslada en sitio para realizar la instalación correspondiente.

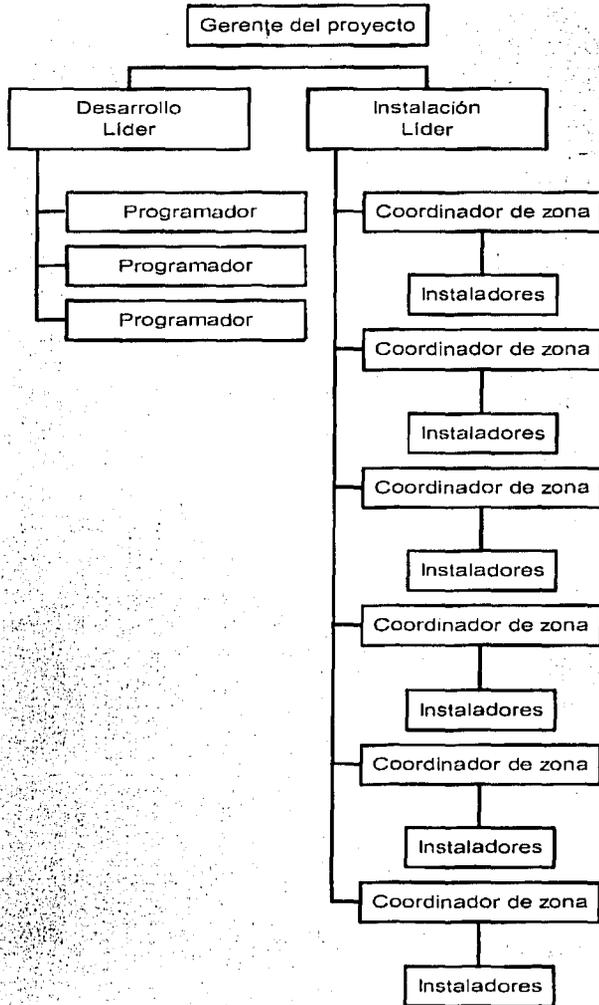


Figura 3.5 Organización del equipo de trabajo en el esquema anterior de distribución.

Estimación del tiempo requerido. Para cada una de las partes que integran todo este proceso, se contabiliza el tiempo de ejecución de cada una de sus actividades con el fin de hacer una buena estimación de las necesidades de tiempo y que las tareas se concluyan oportunamente. La manera en que se programan las actividades es mediante diagramas de Gantt⁵, generalmente de dos dimensiones ya que hay tareas que pueden realizarse simultáneamente, mas adelante veremos un ejemplo.

Estimación de costos. Se presenta al área de negocio el cálculo de los gastos que serán necesarios para llevar a cabo el proceso de distribución.

Veamos en acción el proceso de distribución de software mediante un ejemplo, supongamos el siguiente caso:

La Institución lanzó al mercado un nuevo servicio dirigido a aquellos clientes cuyos trasposos bancarios sobrepasan cada uno los \$50,000.00. Éste servicio ofrece a los clientes las siguientes ventajas:

- Atención personalizada. Existen ejecutivos enfocados a atender a estos clientes de manera preferencial.
- Reducción del tiempo de espera. Estos trasposos se realizan desde una terminal especial, no en ventanillas, además este tipo de clientes no es tan numeroso.
- Informe detallado de sus movimientos en el momento de finalizar la operación. Se entrega el estado de sus cuentas y detalle del traspaso al finalizar la operación.

Para poder brindar este servicio se requiere de dos partes:

- 1) Realizar el diseño de la aplicación.
- 2) Dejarlo disponible para que pueda ser explotado desde los puntos de servicio.

El diseño de la aplicación llevada a cabo por el área de desarrollo –área interna, perteneciente a la Institución – consiste en desarrollar la solución teniendo como premisas el utilizar recursos propios y seguir la metodología establecida para la realización del trabajo. Por otro lado se requiere realizar las modificaciones correspondientes en el servidor de cada una de las sucursales y es ésta parte la cuál vamos a describir a continuación.

El análisis del alcance del proyecto es únicamente el establecimiento de las bases sobre las cuáles se va a empezar a trabajar en el proyecto a partir de la información proporcionada por el área de negocios correspondiente.

⁵ Diagrama que contiene barras que representan cada una de las actividades, y cuya longitud representa la duración de la actividad. (Kendall y Kendall pp. 73)

La siguiente información es presentada al gerente del proyecto por parte del gerente de instalación:

Reporte de sucursales a actualizar:

Estados	Número total de sucursales	Número de sucursales a actualizar
Zona metropolitana 1	160	96
Zona metropolitana 2	200	120
B. California Norte	41	24
B. California Sur	11	6
Sonora	30	18
Chihuahua	28	16
Coahuila	30	18
Monterrey	89	53
Tamaulipas	28	16
Sinaloa	23	13
Durango	11	6
Zacatecas	15	9
S. Luis Potosí	18	10
Nayarit	18	10
Aguascalientes	14	8
Hidalgo	20	12
Veracruz	42	25
Tlaxcala	8	4
Michoacán	49	29
Guerrero	20	12
Querétaro	23	13
Guadalajara	121	72
Guanajuato	40	24
Mérida	23	13
Colima	12	7
Campeche	8	4
Tabasco	23	13
Chiapas	20	12
Oaxaca	14	8
Morelos	17	10
Puebla	54	32
Toluca	28	16

Cálculo del personal requerido

Aquí se pueden manejar dos situaciones, la primera es cuando la solicitud por parte del negocio no es urgente y puede tomarse hasta un mes para realizar las actualizaciones correspondientes, y la segunda cuando es urgente y por lo tanto el tiempo disponible debe reducirse lo más que se pueda.

En el primer caso, debido a que se tiene un periodo de tiempo mas holgado se puede disponer de una cantidad menor de instaladores, retomando nuestro ejemplo la distribución se realizaría de la siguiente manera:

Zonas	Número de sucursales	Número de personas
Zona metropolitana 1	96	14
Zona metropolitana 2	120	18
Norte	219	33
Sur	60	9
Este	150	23
Oeste	61	9

Como podemos observar, el total de las sucursales a instalar es de 706 a lo largo de toda la Republica Mexicana y en este caso se requiere un total de 106 personas. Esta estimación se obtuvo de la siguiente manera:

Se cuentan 26 días hábiles por mes y la instalación en cada sucursal se lleva dos días, también se requieren de dos personas por sucursal entonces tenemos:

$$13 \text{ sucursales} \times 1 \text{ mes} + 2 \text{ personas}$$

En el caso de la Zona Metropolitana tenemos que son 96 sucursales por lo que si hacemos la siguiente operación $(96 \times 2) / 13$ el número aproximado de personal requerido es de 14.

En el segundo caso se requiere terminar en un lapso menor de tiempo por lo que el número de instaladores aumentaría. Para realizar el calculo se sigue la misma formula anterior adecuando el tiempo a las semanas que se requieren para terminar el trabajo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cálculo de gastos.

Las actividades que implican el desarrollo de todo este proceso de actualización y distribución generan gastos. Algunos de los principales conceptos que se manejan son:

- Gastos de adquisición de recursos.
- Gastos por honorarios a personal.
- Gastos de instalación.

Gastos de adquisición de recursos. Son los que se generan al adquirir todos los recursos que se requieren a lo largo del desarrollo del proyecto como lo pueden ser los medios magnéticos, equipos para pruebas, etc.

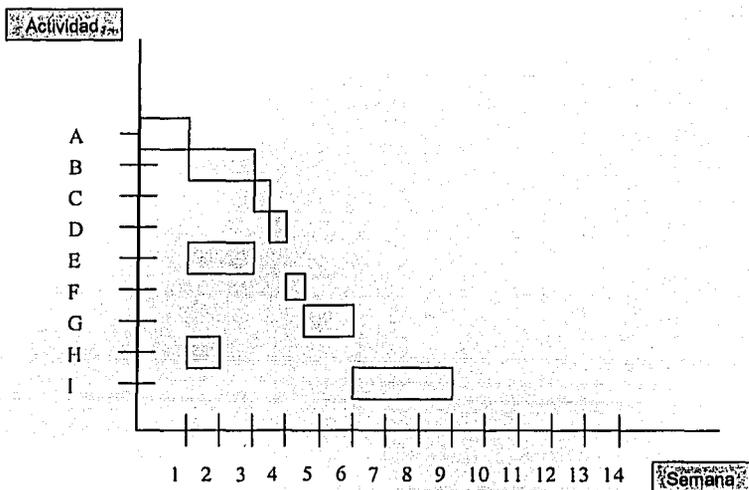
Gastos por honorarios a personal. Son los que se derivan de la paga del personal que se contrata para realizar las instalaciones, así como también del resto del personal que trabaja en el proyecto.

Gastos de instalación. Todos los gastos que se generan al realizar las instalaciones en diferentes puntos del país. Algunos de los conceptos que se manejan son: traslados aéreos y terrestres, hospedaje, alimentos y gastos extras.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cálculo del tiempo requerido.

La manera en que se programan las actividades es mediante diagramas de Gantt, generalmente de dos dimensiones ya que como veremos a continuación hay varias actividades que pueden llevarse a cabo simultáneamente.



- A. Análisis del requerimiento.
- B. Desarrollo de las actualizaciones.
- C. Pruebas en preproducción.
- D. Pruebas en producción.
- E. Adquisición de recursos.
- F. Elaboración de copias.
- G. Distribución de dispositivos.
- H. Elaboración de presupuestos.
- I. Instalación.

Figura 3.6 Planeación de actividades en una gráfica de Gantt.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El modo en que se llevará a cabo la instalación, tiene que realizarse de tal forma que si se llegara a presentar algún problema exista manera para identificarlo a tiempo y exista también un modo de recuperación. La mecánica a seguir es la siguiente:

- a) Se escoge una sucursal representativa de cada uno de los estados para realizar una prueba en producción.
- b) Si no se presentan problemas, entonces se procede a instalarse en el resto de las sucursales, en caso contrario se identifica el tipo de problema y se decide si se realiza o se pospone la instalación.
- c) La instalación debe realizarse después de aplicar el fin de día en la sucursal, esto ocurre generalmente a las 19:00 hrs. La validación corre a cargo del gerente y supervisor de cada una de las sucursales.
- d) Los instaladores permanecen en la sucursal hasta el siguiente día hábil para proveer soporte en sitio en caso de que se requiera.
- e) Una vez terminado este día de garantía, el gerente de la sucursal firma un Acta de conformidad donde se indica que el trabajo fue concluido exitosamente.

Las desventajas más notorias en este método de trabajo son las siguientes:

- Actualización distribuida.
- Mayor exposición de errores en la instalación.
- El almacenaje de los datos no es en línea.
- El reporte del resultado de la actualización no se tiene el mismo día.
- Alto costo por instalación.

Actualización distribuida. La instalación de los componentes se realiza de forma individual, es decir, cada uno de los puntos de servicio se actualiza de manera independiente de los otros por llevarse a cabo el proceso manualmente y en sitio.

Mayor exposición de errores en la instalación. Al ser una mayor cantidad de personas accedando a los equipos e información confidenciales existe un mayor riesgo de errores en la instalación, lo cual puede generar pérdida de información, tiempo y dinero.

El almacenamiento de los datos no es en línea. La información viaja junto con el equipo de instalación en un medio magnético (cinta o disco) y en dado caso que se presente algún inconveniente, lo mejor es conseguir una copia con el equipo de instalación más cercano al punto de servicio en donde se encuentre.

El reporte del resultado de la actualización no se tiene el mismo día. Se requiere el reporte de todos los integrantes del grupo enviados en sitio a realizar las

actividades de instalación para poder dar un reporte final, lo cual tarda hasta dos días después de la terminación de la instalación.

Alto costo por instalación. Se requiere cubrir los gastos generados por los viajes de todos los miembros del equipo por lo que aumenta considerablemente el presupuesto.

3.4 BUSCANDO UNA NUEVA SOLUCIÓN AL PROCESO DE ACTUALIZACIÓN.

Las principales causas que llevaron al área de negocio a buscar otra solución fueron:

- El área geográfica de operación por parte del área usuaria crece.
- Derivado del punto anterior se buscan "parches" para remediar dichos inconvenientes lo cuál repercute en un aumento de recursos económicos y materiales.
- La tecnología utilizada ya no es la más adecuada debido al paso del tiempo que marca irrevocablemente un avance tecnológico a pasos agigantados.
- El mantenimiento y operación de la infraestructura es más caro.

Principalmente lo que se buscó con este cambio fue automatizar la distribución de software, con lo que se obtienen grandes beneficios los cuales veremos mas adelante.

3.4.1 Systems Managements Server.

La herramienta que se eligió para poder realizar el proceso de distribución fue Systems Managements Server de Microsoft (SMS), debido en primer lugar a que se tiene convenio con esta compañía para proveer todos los recursos de software y en segundo lugar por considerarse como la que se apega mejor a las necesidades de la institución.

Adicionalmente, al elegir SMS se cuentan con las siguientes ventajas:

- Entre otras plataformas corre sobre WINDOWS NT, infraestructura con la que ya cuenta la institución y sobre la cuál se realizará la instalación.
- Los requisitos mínimos para cada computadora son: procesador Pentium, 32 MB de memoria RAM, 500 MB de espacio libre en disco formateado como NTFS. Esto no representa un gasto adicional en equipo.

- De software requiere : Windows NT Server 4.0, Microsoft Systems Management Server, SQL Server 6.5. De todos estos programas la empresa ya cuenta con licencias excepto de SMS que sería la única en adquirir.
- Para las sucursales que no cuentan con la infraestructura necesaria se adapta la solución SMS-RAS, la cuál básicamente opera bajo el mismo esquema.
- Se trabaja con la infraestructura de red con la que cuenta la empresa obteniendo de este modo una mayor disponibilidad y velocidad en la transmisión de información.

SMS es una herramienta de administración de sistemas que centraliza el control del escritorio de trabajo de los usuarios. Para fines de control y administración es muy útil en casos donde el campo de trabajo es muy extenso debido a que no es tan fácil el desplazamiento de personas capacitadas hasta el lugar requerido.

Como en nuestro caso, el soporte remoto algunas veces se extiende mas allá de una red LAN o WAN. Tomando en cuenta las ventajas del servicio de RAS y de SMS se puede llegar hasta los usuarios remotos por medio de un módem o una conexión X.25 o ISDN.

CAPÍTULO 4.

IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

A continuación estudiaremos el modelo de transmisión automatizada de software así como a los componentes que lo integran. También evaluaremos el comportamiento de la instalación y los beneficios que éste ofrece.

El periodo de tiempo en que se llevó a cabo la distribución de software manualmente fué de 1993 a 1998, durante éste último año se pidió por parte del área de negocio que ésta actividad fuera tomada por áreas internas del banco.

Para finales de 1998 se encontraba lista la propuesta del departamento de planeación de proyectos, quién presentó una solución basada en un producto de software de Microsoft llamado Systems Managment Server (SMS) siendo aceptada por parte del área del negocio e inmediatamente puesta en marcha.

Ya para estas alturas del proyecto, el área de Medición de servicios se encontraba dándole seguimiento administrativo a todas las actividades que se llevaban a cabo⁶

El proceso de instalación y preparación del ambiente tardó aproximadamente dos meses y fué por el mes de Mayo de 1999 que se encontraba listo para empezar a dar servicio.

Veamos a continuación una breve introducción a los conceptos básicos y forma de trabajar de SMS.

4.1 FUNDAMENTOS DE SYSTEMS MANAGEMENT SERVER.

La herramienta SMS (Systems Management Server) es una herramienta de administración de sistemas que centraliza el control del escritorio de trabajo de los usuarios.

⁶ Como se explicó en el Capítulo 2, en la Organización del equipo de trabajo página 49.

4.1.1 Funciones primarias de SMS.

SMS provee una administración centralizada de los clientes de una red, aplicándose en las siguientes áreas:

- Recolección de inventario de SW & HW.
- Distribución automatizada de SW.
- Administración de aplicaciones compartidas.
- Soporte remoto.

Recolección de inventario de sw & hw.

Esta función recolecta y mantiene un inventario tanto de hardware como de software de cada uno de los clientes⁷. El inventario es almacenado en una base de datos en SQL. A esta base de datos se puede acceder directamente desde la herramienta de administración de SMS o desde cualquier otra herramienta externa diseñada para trabajar con SQL SERVER.

Distribución e instalación de software.

Después de que el inventario de un cliente ha sido agregado a la base de datos de SMS, el servidor de administración de sistemas puede instalar y configurar nuevo software o actualizar alguno instalado previamente, directamente en la máquina del cliente. Algunos usos comunes para esta función son la distribución de vacunas y software de paquetería.

Administración de aplicaciones compartidas.

SMS genera grupos de programas para la administración de aplicaciones compartidas a través de la red. Cuando un usuario se firma a la red, SMS puede construir uno o más grupos de programas en el cliente basados sobre las características del usuario. Al cliente le aparecerá sobre el escritorio de trabajo un icono por cada aplicación compartida, la cuál se encuentra disponible para él.

La figura 4.1 muestra el proceso de creación de un grupo de programas y los iconos apareciendo en el cliente. Cuando el usuario selecciona un icono del grupo de programas, la aplicación corre desde un servidor de distribución donde se encuentra instalada la aplicación.

⁷ Cliente: cualquier computadora administrada por SMS

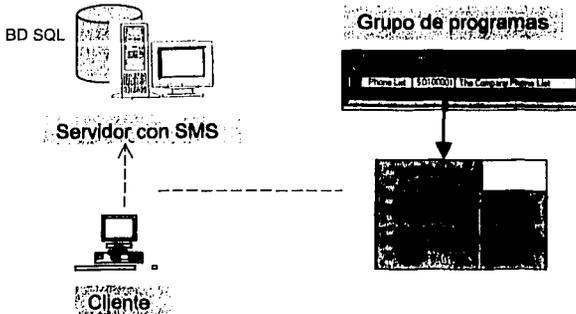


Fig. 4.1 Construcción de un grupo de programas

Utilidades de soporte remoto

Se proveen tres categorías de soporte remoto:

- Utilidades de help desk permite al administrador ver la salida de video del cliente, tomar el control del ratón y del teclado, transferir archivos, correr programas o reiniciar la máquina, todo desde un acceso remoto.
- Utilidades de diagnóstico permite al administrador ver la configuración de hardware. La información solicitada es leída a través de la red desde el cliente.
- Monitor de red es un monitor que permite al administrador capturar, ver y filtrar tramas o paquetes sobre la red.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

4.2 DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN DE SOFTWARE.

La función de distribución permite la entrega de software a varios clientes a la vez así como también puede forzar la ejecución de la instalación después de una fecha predefinida.

Entrando una vez en la red, el administrador de paquetes (el cuál corre en la parte del cliente) determina cuáles paquetes han sido designados para el cliente y los presenta como paquetes de aplicación para su instalación.

SMS utiliza paquetes y jobs para sustituir e instalar software. Un paquete es un conjunto de archivos y comandos que pueden ser ejecutados. Un job especifica

cuáles clientes recibirán un paquete y cuál línea de comando deberá de utilizarse para implementarlo.

Un paquete puede contener una o más líneas de comando y se utilizan para:

- Instalar software comercial.
- Instalar software diseñado para aplicaciones específicas, parches y actualizaciones.
- Correr archivos ejecutables, bats o algunos otros procesos manejados por scripts, para que lleguen al cliente (como los antivirus por ejemplo).

Tomando en cuenta los puntos anteriores, tan solo una simple instalación del programa de *Word* puede contener varios comandos para su procedimiento de instalación como lo son:

- Si la instalación es manual.
- Si se instala en lap top o PC.
- Si se quiere la instalación mínima requerida.
- Si es sólo una actualización.
- O si se quiere remover.

Después de que se crea el paquete, se debe enviar al servidor o servidores de distribución. El *job* define las instrucciones de instalación de software para el paquete. Esas instrucciones también informan al administrador de paquetes cuáles servidores de distribución contienen el paquete de software. El servidor de distribución contiene el paquete completo del software que ha sido preparado para su instalación en el cliente a través del administrador de SMS. Por ejemplo, un *job* debe utilizar comandos de lap tops a todos los clientes móviles.

La figura 4.2 muestra los cuatro pasos del proceso utilizado por la distribución de software:

- 1 Los archivos fuente de aplicaciones están disponibles en la red a través de SMS.
- 2 Se crea el paquete de software. El paquete es enviado a los servidores de distribución después de que se crea el *job*.
- 3 Se crea el *job*.

A este punto se requiere saber cuáles servidores de distribución y cuáles clientes deben recibir el software, además se seleccionan las líneas de comandos apropiadas.

Cuando se ejecuta el *job*, SMS coloca una versión comprimida de los archivos de aplicación fuente en todos los servidores de distribución, y las instrucciones del

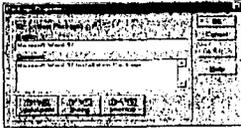
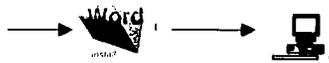
paquete son enviadas a todos los servidores designados como servidores de acceso (logon servers). Antes de que SMS pueda realizar la distribución de software, se debe recolectar la información correspondiente al inventario del cliente. Esta información en la base de datos de SMS puede ser consultada para determinar cuáles computadoras deben recibir el paquete de software. La base de datos, por ejemplo, puede arrojar un reporte listando todos los clientes que tengan un procesador Pentium o 486, con Microsoft 95 o anteriores, y que tengan suficiente espacio en disco para una actualización.

4 El administrador de paquetes recibe instrucciones para la instalación del servidor de acceso. El paso final ocurre cuando el administrador de paquetes que corre en el cliente recibe instrucciones para la instalación de una aplicación por medio de paquetes almacenados en los servidores de distribución.

El usuario corre el paquete o puede crearse para ejecutarse automáticamente, esta característica se aplica durante la creación del job. La información del status del job llega al administrador después de que se intenta la instalación en el cliente.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Se instala una aplicación en cualquiera de las computadoras sobre la red a donde el servidor de SMS pueda acceder.



Se crea un paquete en el servidor de SMS.

Se crean los comandos del job para el envío del paquete al servidor de distribución, también se crean las instrucciones para el servidor de acceso.



Paquetes

Instrucciones de instalación



clientes

El administrador de comandos en el cliente solicita las instrucciones de instalación al servidor de acceso

FIG 4.2 Proceso de distribución de software.

4.2.1 Sitios y Jerarquías.

SMS provee una infraestructura de transferencia de información para todas sus operaciones. Para facilitar dicha transferencia de información una red administrada a través de SMS pasa toda la información por medio de una estructura jerárquica como lo podemos ver en la figura 4.3.

Un ambiente SMS consiste en uno o más sitios de SMS (System Management Server Sites). A la estructura que contiene varios sitios se le conoce como *jerarquía*, la cuál está formada con sitios padres e hijos:

- Un sitio padre es cualquier sitio que tiene uno o más subsitios.
- Un sitio hijo es cualquier sitio que tiene un padre.⁸

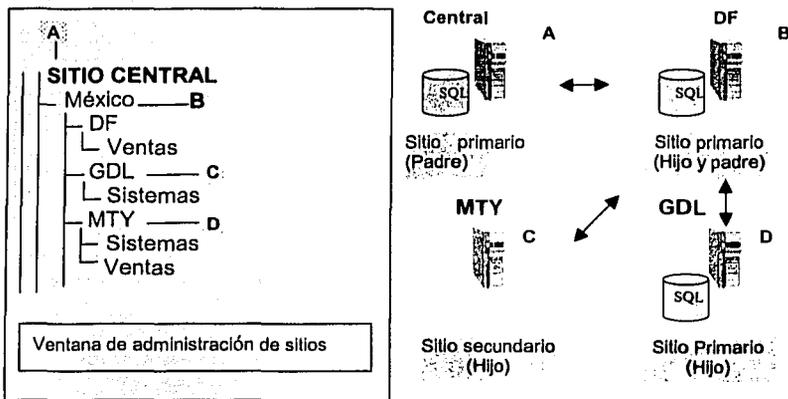


Fig. 4.3 Jerarquía de sitios SMS.

Los dos diferentes tipos de sitios (primarios y secundarios) ayudan a estructurar la administración del ambiente. Esos sitios trabajan juntos y forman una jerarquía.

⁸ No hay que confundir la terminología padre e hijo con primario y secundario

TIPO DE SITIO	DESCRIPCIÓN
SITIO PRIMARIO	Se le llama sitio primario al servidor que contiene la base de datos de SQL-server. Los sitios primarios crean y contienen las bases de datos para todos los clientes en ese sitio y contienen los datos de cualquier sitio que se encuentra en su jerarquía. Puede ser administrado por un administrador local, dicho sitio localizado en lo más alto de la jerarquía es llamado sitio central. Puede existir un número ilimitado de subsitios debajo de un sitio primario
SITIO SECUNDARIO	Un sitio sin la base de datos de SQL es llamado sitio secundario. Estos sitios reportan información al sitio primario que se encuentra inmediatamente arriba en la jerarquía. Los sitios secundarios no tienen la utilidad de administrador de SMS, por lo que debe ser creado, configurado y administrado a través de un sitio primario. Así mismo, un sitio secundario no puede tener subsitios

Nota: en la figura 4.3, el sitio A es el sitio central, el sitio B y C son primarios y el D es un secundario. Desde una perspectiva jerárquica el sitio A es un sitio padre para el sitio B, el sitio B es un hijo para el sitio A y un padre para los sitios C y D. El sitio C es un sitio hijo para el B. Los B, C y D son subsitios del sitio A.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

4.2.2 Comunicación entre sitios.

La comunicación sitio a sitio puede ocurrir de tres maneras; pero todas estas se comunican enviando *senders*⁹. El sender transmite instrucciones y datos de un sitio a otro (como la información del inventario o la distribución de software)

Las tres clases de *senders* en SMS son LAN, RAS y SNA:

TIPO DE SENDER	DESCRIPCION
LAN	Comunicación utilizando tráfico LAN con el servidor WINDOWS NT y un protocolo LAN. Las computadoras designadas a los dos sitios donde el LAN-SENDER es configurado deben usar un protocolo LAN para comunicarse. Este sender se utiliza también para comunicación interna del sitio.
RAS	Comunicación con otro sitio utilizando WINDOWS NT SERVER REMOTE ACCESS SERVICE (RAS) Los RAS senders utilizan ISDN asíncrono, o X25 como medio de comunicación. El archivo estándar de entrada y salida se utiliza para comunicarse con el RAS-sender
SNA	Permite que dos sitios se comuniquen sobre una red SNA existente utilizando sesiones APPC LU 6.2. el SNA sender requiere que el SNA-server se encuentre instalado en el Windows NT. También requiere un SNA-receiver activo en cada uno de los sitios a comunicarse a través de un enlace SNA.

⁹ Utilizaremos la palabra en inglés ya que no tiene traducción al español.

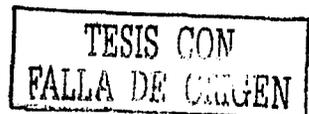


4.2.3 Componentes del servidor y organización del sitio.

El ambiente SMS esta construido por sitios, dominios, servidores y clientes. Cada componente juega un rol específico en cada una de las cuatro funciones que provee SMS.

ELEMENTO	ROL
SITIO	Grupo de computadoras en la red, incluye un servidor de sitio y al menos un dominio con al menos un cliente. Los sitios proveen la estructura en la base de datos del inventario validando la organización de los lugares físicos de todas las LANs para su propio sitio SMS.
DOMINIO	Conjunto de servidores y clientes. Los dominios son utilizados por un administrador primario para organizar a los servidores y clientes dentro de grupos manejables, lo cuál lo auxilia también a administrar los accesos, inventarios y solución de problemas.
SERVIDOR	El ambiente SMS incluye cuatro tipos de servidores: de sitio, de acceso, de distribución y de ayuda, los cuáles son utilizados en combinación para su comunicación entre sitios.
CLIENTE	Computadoras manejadas por la herramienta SMS. Son los puntos receptores de la distribución de software, aplicaciones compartidas y soporte remoto

Un sitio puede contener uno o más dominios. Cada dominio puede administrar y desempeñar las funciones de SMS. Un sitio contendrá al menos el dominio de un servidor de Windows NT, este dominio es agregado automáticamente y es conocido como dominio del sitio.



4.3 DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE DISTRIBUCIÓN.

Las premisas bajo las cuales se establecerá el modelo de distribución de software se resumen a continuación:

- ✓ La administración de los equipos distribuidos es centralizada desde el nodo principal.
- ✓ El proceso de distribución consistente en la actualización de versiones de infraestructura y aplicaciones, originados por nuevos productos o por mantenimiento a los ya existentes, aplica para todos los nodos.
- ✓ Las herramientas a utilizarse para dicho fin son: System Management Server y Remote Access Server de Microsoft.
- ✓ El sistema operativo bajo el cuál corren las aplicaciones es: WINDOWS NT SERVER 4.0 con SERVICE PACK 4 para servidores, WINDOWS NT WORKSTATION y WINDOWS 95 para estaciones de trabajo.
- ✓ De acuerdo a los requerimientos mínimos de las aplicaciones los equipos servidores tendrán las siguientes especificaciones: 2 procesadores de 500 MHz, 524 Mb de memoria RAM, 3 discos duros de 8678 Mb con un arreglo en RAID5.
- ✓ Se utilizan recursos de la red de comunicación de la empresa, para lo cual se requieren establecer las especificaciones correspondientes para la creación del diagrama de red, así como la utilización permitida del ancho de banda.
- ✓ En todos los casos, se establece un esquema de respaldo para cualquier eventualidad con el medio principal en operación.
- ✓ Administración de todos los eventos y actividades para un mejor control de las operaciones.
- ✓ Los puntos de servicio que debido a su infraestructura no pueden incorporarse directamente al esquema de red, se incluyen dentro del mismo diagrama de configuración mediante acceso remoto.



Fig. 4.4 Distribución centralizada de software

La solución ha sido implementada para la distribución de software aplicativo a los puntos de servicio vía SMS, teniendo que implementar este de acuerdo al esquema de comunicación propio de cada punto de servicio:

- Puntos de servicio que cuentan con infraestructura de red propia
- Puntos de servicio que no cuentan con infraestructura de red propia

4.3.1 Puntos de servicio con infraestructura de comunicación propia.

Este tipo de puntos de servicio cuenta con todas las ventajas de la red de comunicaciones del banco (router local y es parte de la infraestructura central de conectividad) bajo esta infraestructura, la distribución de software tiene mayor nivel de efectividad y el servicio de las líneas de comunicación esta controlado internamente. El total de estos puntos de servicio es de aproximadamente 80% a nivel nacional

Arquitectura de dominios y sitios de distribución de servidores centrales.

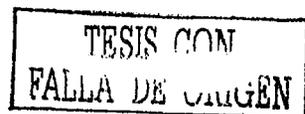
Una de las formas más fáciles y prácticas de realizar la creación de los dominios para los equipos servidores de Windows NT es definiéndolos en base a la división geográfica de los puntos de servicio. Esta división se encuentra dentro del esquema asignado por el banco, por lo que estos dominios representan a su vez las divisiones de negocios del banco. Así pues tenemos:

NUM	DIVISIÓN GEOGRAFICA
1	Centro de administración(DF)
2	Zona metropolitana 1
3	Zona metropolitana 2
4	Norte
5	Sur
6	Este
7	Oeste

En donde:

1. Dominio adicional para la administración centralizada de todos los dominios de región.
2. Por ser el área que incluye el mayor número de puntos de servicio se divide en dos.
3. Se incluyen el resto de los puntos de servicio del DF y área metropolitana.
- 4, 5, 6 y 7 Se integran al dominio correspondiente de acuerdo al estado al que pertenece cada punto de servicio.

El controlador primario de dominio (PDC) de cada división se encuentra físicamente en la Administración Central, en los puntos de servicio se tienen controladores de respaldo del dominio (BDC). Esta configuración permite tener una administración centralizada de todos los servidores remotos, logrando a su vez un mínimo de tráfico de los puntos de servicio hacia la red del banco al realizar tareas administrativas como por ejemplo el alta de usuarios.



Veamos en la siguiente gráfica como queda este esquema de dominios:

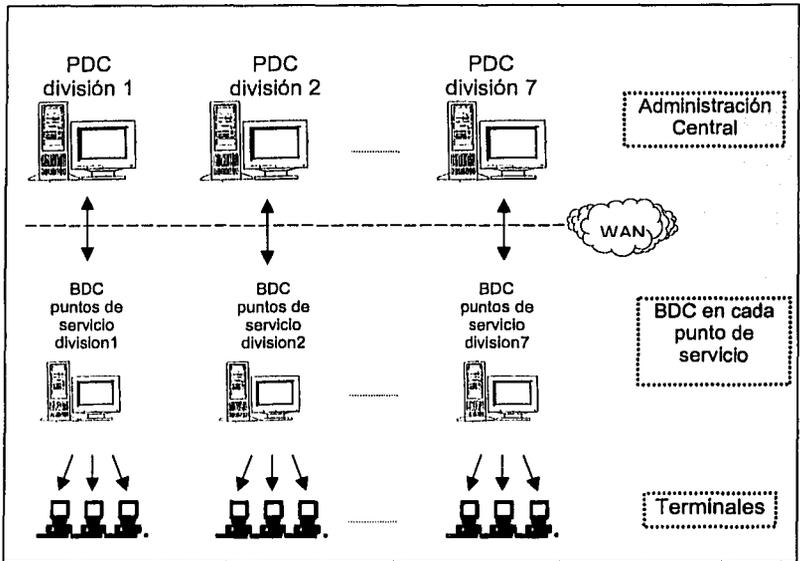


Fig. 4.5 Arquitectura de dominios.

Adicional a los servidores primarios de cada dominio, se tiene un servidor de respaldo único ubicado físicamente en el Centro de Administración Central, el cual tiene el mismo número de instalaciones de Windows NT Server como dominios existen, es decir, se tienen diez instalaciones (cada una en un directorio separado). Cada instalación es un BDC de cada dominio, y, en caso de que falle algún PDC de una división, este servidor se puede iniciar dentro del dominio de la división afectada y promoverse a PDC en lo que se recupera el servidor original, evitando con esto que el punto de servicio quede fuera de operación. Así mismo, un dominio mantendrá relaciones de confianza con los restantes servidores primarios con el fin de que se puedan administrar remotamente a los usuarios.

El esquema queda definido de la siguiente manera:

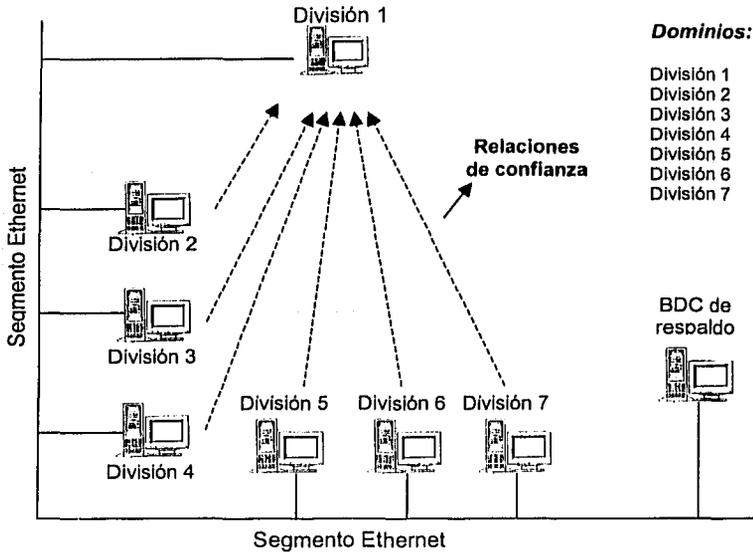


Fig. 4.6 Esquema de relaciones de confianza entre dominios.

Arquitectura SMS.

Los dominios para SMS se definen en base a sitios como ya mencionamos anteriormente. La estructura se divide en sitios primarios (los que cuentan con una base de datos propia) y sitios secundarios (los que no cuentan con la base de datos) También se tiene un sitio padre central, el cual es un servidor de sitio primario, donde se concentra toda la información de la jerarquía de sitios.

La arquitectura de SMS se apega a la definida para Windows NT Server. En los servidores que actúan como PDC de cada una de las divisiones se instalan sitios primarios, esto tiene la ventaja de obtener los inventarios de cada división y además ayuda a dividir el tráfico tanto para la toma de información como para la distribución de software.

En el servidor primario para la división 1 se instala el sitio padre central, donde se almacenará toda la información correspondiente a los puntos de servicio del banco y será el punto inicial de administración y de distribución de software hacia toda la red.

Veamos en el siguiente diagrama un ejemplo de la arquitectura definida para SMS, en el servidor de la división 1 se concentra toda la información de los diferentes servidores de los puntos de servicio. Este es el punto principal de entrada hacia la administración de la información de SMS y el punto central para administración de distribución de software.

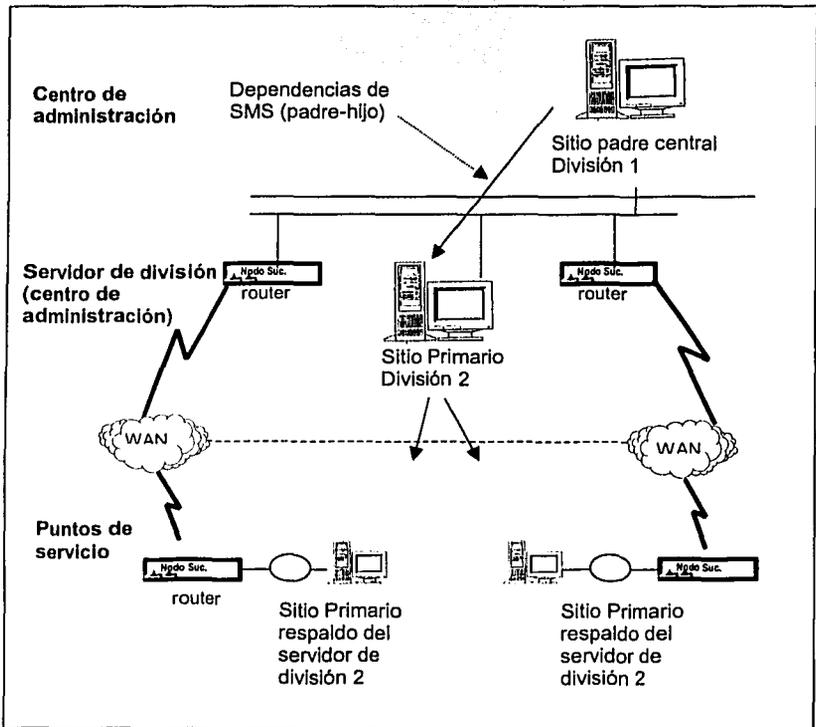


Fig. 4.7 Ejemplo de la arquitectura de SMS.

Definición de la nomenclatura para equipos con WINDOWS NT .

Como se mencionó en el capítulo anterior, la definición de dominios se realiza en base al estado de la república al que pertenezca el nodo remoto para las que cuentan con *router* y para puntos de servicio que no cuentan con este se integran en 4 dominios sin importar donde se ubican.

La nomenclatura a utilizarse en los equipos que cuentan con el sistema operativo de Windows NT es la siguiente:

COMPONENTE	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Nombre del dominio	[división][identificador]	<p>División se refiere al nombre de la división que se asigna dependiendo del área regional que se atiende por el servidor primario.</p> <p>El identificador es un caracter consecuente que representa la división.</p>
<p>Nombre del servidor primario de cada división.</p> <p>Nombre del servidor de respaldo de cada punto de servicio</p>	[identificador][número de plaza][número de punto de servicio][número de servidor]	<p>El identificador es un caracter consecuente que representa la división.</p> <p>El número de plaza identifica la localidad donde se encuentra el servidor, en el caso de PDC's, esta se asignará como 999.</p> <p>El número de punto de servicio identifica la sucursal donde se encuentra operando el servidor, para PDC's igualmente se utiliza 999.</p> <p>El número de servidor es de un dígito, donde un 9 se utiliza para un servidor primario.</p>

Implementación de la solución

		<p>En total se obtienen 8 caracteres para la asignación de nombres, donde para identificar a servidores primarios se utilizará una secuencia de números 9.</p>
--	--	--

Definición de la nomenclatura para la estructura SMS.

COMPONENTE	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Clave del sitio	[identificador][número de sitio]	<p>El identificador es un caracter consecuente que representa la división.</p> <p>El número del sitio es un número hexadecimal del 00 al FF que representa el número de sitio dentro de la jerarquía de SMS. Para servidores primarios se utilizará 00</p>
Nombre del sitio	[identificador][número de plaza][número de puntos de servicio][número de servidor]	Nombre del servidor Windows NT
Nombre del servidor	[identificador][número de plaza][número de punto de servicio][número de servidor]	Nombre del servidor Windows NT
Dominio de SMS	[nombre de la división][identificador]	Nombre del dominio Windows NT

**TESIS CON
FALTA DE ORIGEN**

Definición de dominios.

La definición de dominios se basó en las siete divisiones geográficas, los estados que se integran a cada una de estas divisiones son los siguientes:

División	Estados
Centro de administración(DF)	Sirve para la administración centralizada de todos los dominios de región.
Zona metropolitana 1	Parte del DF y área metropolitana.
Zona metropolitana 2	Resto del DF y área metropolitana.
Norte	Baja California Chihuahua Sinaloa Sonora Monterrey
Sur	Campeche Chiapas Edo. de Méx. Guerrero Hidalgo Morelos Oaxaca Puebla Quintana Roo Tabasco Tlaxcala
Este	Coahuila Durango Nuevo León SLP Tamaulipas
Oeste	Aguascalientes Colima Guanajuato Jalisco Michoacán Nayarit Querétaro Zacatecas

Veamos en la siguiente tabla la definición completa de los nombres de los diferentes componentes que se integran en el esquema de distribución:

División	Dominio	Nombre del servidor	Clave del sitio (SMS)
Centro de administración (DF)	CentralA	A9999999	A00
Zona metropolitana 1	MetropolitanaB	B9999999	B00
Zona metropolitana 2	MetropolitanaC	C9999999	C00
Norte	NorteD	D9999999	D00
Sur	SurE	E9999999	E00
Este	EsteF	F9999999	F00
Oeste	OesteG	G9999999	G00

Como podemos observar los nombres de los servidores que se mencionan en la tabla corresponden a los servidores primarios de cada división que se encuentran localizados físicamente en el área del distrito federal dentro del centro de administración.

4.3.2 Puntos de servicio sin infraestructura de comunicación propia.

Se adecua esta solución para aquellas nodos que no cuentan con *router* para que también cuenten con la distribución automática de software. Para tal efecto se implementa la solución de distribución de software "SMS-RAS" que permite la transmisión de archivos a través de una línea telefónica de la red pública. El total de puntos de servicio que se encuentran de este modo es del 20%

Para los puntos de servicio que no cuentan con infraestructura de red se crean cuatro dominios de distribución, donde no existe la regionalización, es decir, se integran a la distribución por plan de instalación y por capacidad el servidor central, en donde un servidor de distribución SMS-RAS distribuye software a puntos de servicio en cualquier zona del país.

Esta solución está diseñada de forma que por cada servidor de SMS existe otro servidor de acceso remoto. Dichos servidores de RAS tienen las siguientes características:

Implementación de la solución

- Contienen dos tarjetas con ocho puertos analógicos cada una
- Cada uno de estos puertos equivale a un módem
- Los 16 puertos están configurados para que ocho de ellos solo reciban llamadas (por ejemplo cuando el punto de servicio entregue inventario a los servidores centrales) y los otros ocho para que realicen llamadas hacia los nodos remotos (cuando el servidor transmita los archivos hacia los puntos de servicio con un máximo de ocho sesiones a la vez)
- Cada pareja de distribución (SMS y RAS) puede contener en su base de datos hasta 180 servidores dados de alta, de manera que cada servidor tiene una capacidad de envío a 60 puntos de servicio en una noche.
- Los puertos de las tarjetas analógicas se rematan a líneas telefónicas del conmutador. Cada servidor tiene asignado un grupo de 16 extensiones cada uno.

La instalación del servicio de SMS en el servidor del punto de servicio sin *router* se configura para poder transmitir a través de RAS utilizando una línea directa.

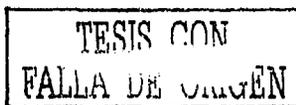
Nomenclatura para puntos de servicio sin infraestructura de comunicación propia.

La definición de nombres para los componentes que integran la distribución de información en puntos de servicio que no cuentan con infraestructura propia del banco conserva la misma nomenclatura que las que sí cuentan con esta en los siguientes puntos:

- nombres de los dominios.
- nombres de los servidores.
- clave del sitio.

Entonces tenemos que la diferencia se presenta en la división que atenderán cada uno de los servidores, pero como se mencionó en el capítulo anterior, en el caso de puntos de servicio de este tipo se agruparan sin importar su localización geográfica.

De acuerdo con la cantidad de puntos de servicio que se deben atender, se crean cuatro dominios de distribución, de los cuáles vemos a continuación sus definiciones correspondientes al igual que los servidores de acceso remoto que se integran con cada uno de estos servidores de aplicación.



División	Dominio	Nombre del servidor	Clave del sitio (SMS)
Distribución-RASH	DistibrasH	H9999999	H00
RASH	RASH	Acceso remotoH	
Distribución-RASI	DistibrasI	I9999999	I00
RASI	RASI	Acceso remotoI	
Distribución-RASJ	DistibrasJ	J9999999	J00
RASJ	RASJ	Acceso remotoJ	
Distribución-RASK	DistibrasK	K9999999	K00
RASK	RASK	Acceso remotoK	

Los servidores de acceso remoto que se integran a cada uno de los servidores de distribución tratan en lo posible adaptarse a la nomenclatura establecida, aunque por sus mismas funciones, se decide adecuar esta para su plena identificación dentro del grupo de servidores.

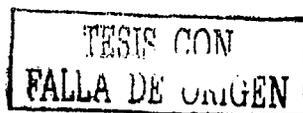
Conectividad de componentes del modelo de distribución.

El diseño de la estructura de comunicación de componentes entre los nodos remotos -correspondientes a los puntos de servicio- y el nodo central en el modelo de distribución de software partió básicamente de la necesidad de optimizar el canal de comunicación así como también de llevar un buen control de las partes que conforman dicho esquema.

El optimizar el canal de comunicación entre componentes permite manejar un mayor volumen de datos sin que estos sufran retrasos, degradaciones o pérdidas. Al mismo tiempo, con la distribución de actividades entre los diferentes recursos que integran la estructura de comunicación se minimizan riesgos al presentarse fallas en ciertas partes de dicha estructura.

Diagrama de conectividad para puntos de servicio con infraestructura de comunicación propia.

Debido a que este tipo de nodos remotos cuentan con la infraestructura necesaria para comunicarse a través de la red interna de la institución, el canal de comunicación es mucho mas robusto que aquellos que no cuentan con dicha característica. Lo anterior se puede apreciar en el siguiente diagrama.



TESIS CON
FALLA DE CARGEN

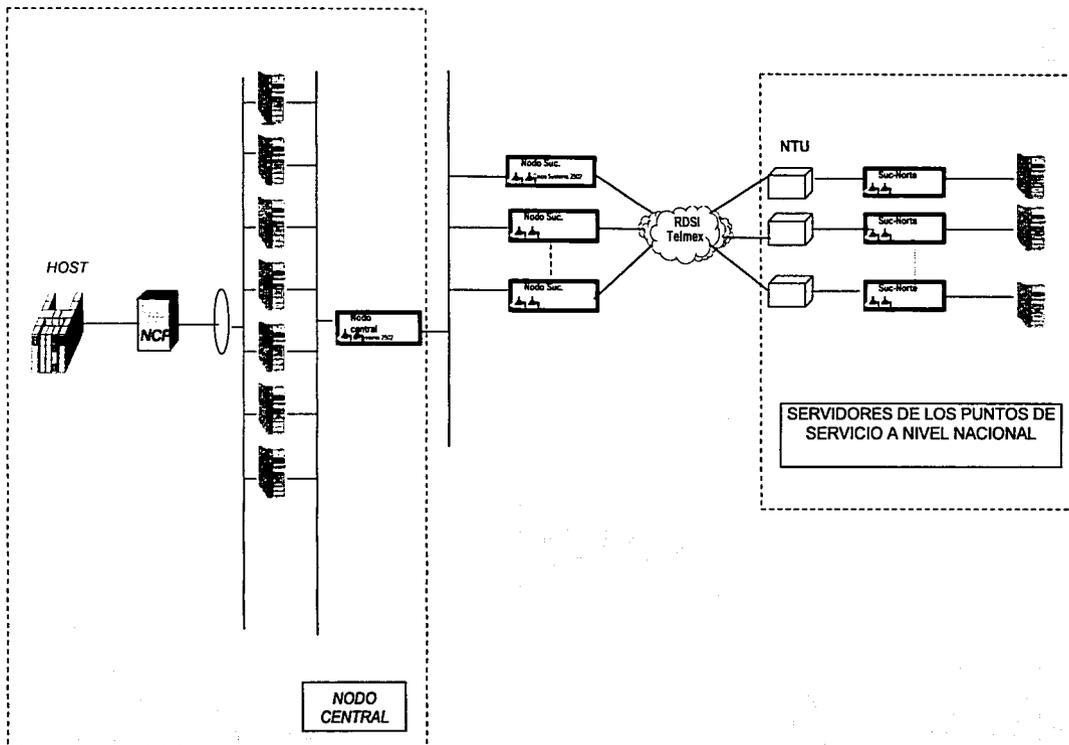


FIGURA 4.8 Diagrama de conectividad.

Entre las principales características tenemos las siguientes:

El servidor NT asignado a cada uno de los puntos de servicio a nivel nacional a través de su router local se comunica a su router regional por medio de un enlace DS0 (64 Kbps), para lograr la conexión, se utiliza un dispositivo llamado NTU (Network Terminal Unit) que hace interfaz con los servicios RDSI y el usuario, que en nuestro caso es el router regional.

Cada uno de estos routers regionales finalmente llegan al router central quien concentra todas las peticiones y las dirige a los servidores primarios quienes son los responsables de realizar las actualizaciones a todos los puntos de servicio que pertenecen a su dominio.

Diagrama de conectividad para puntos de servicio sin infraestructura de comunicación propia.

Debido a las limitantes de este esquema, el nivel de efectividad es reducido en comparación con el esquema de manejo de infraestructura interna debido principalmente a que se depende de proveedores externos, y por lo tanto el tiempo de respuesta en caso de alguna falla no es inmediata.

A continuación tenemos la representación gráfica de esta conectividad.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

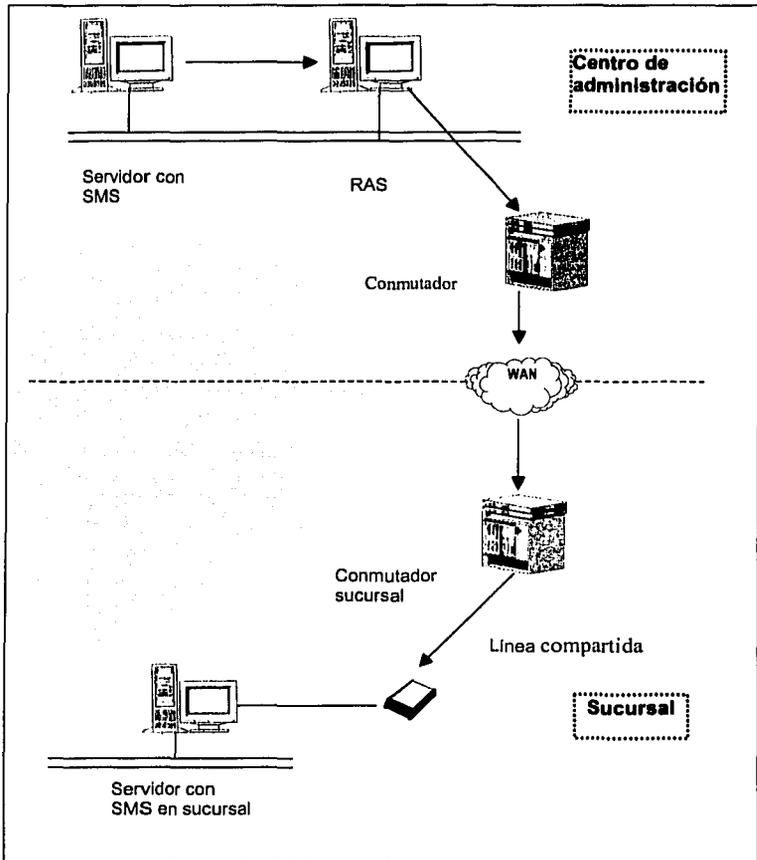


Fig. 4.9 Conectividad en puntos de servicio sin router.

La participación que tuve en este proyecto como parte de las actividades asignadas al área de producción distribuida fueron las siguientes:

- Preparación de equipos Instalación del sistema operativo Windows NT 4.0.
- Instalación de "Service Pack" 4.0
- Instalación de herramientas de monitoreo. (Insigth Manager de Compaq).

- Una vez estando en operación. Monitoreo de la infraestructura.
- Monitoreo de signos vitales.
- Monitoreo del servicio.

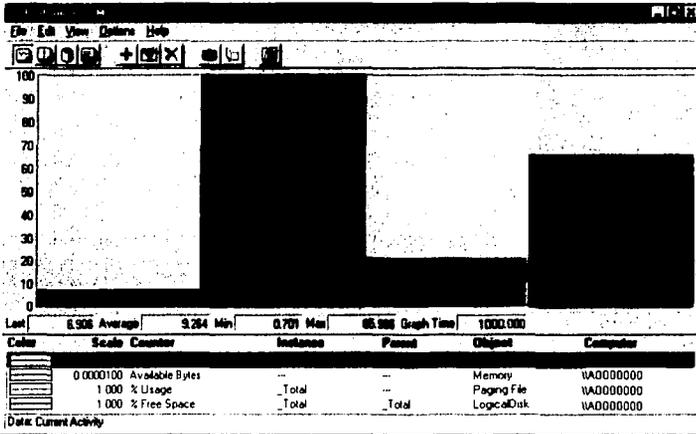
- Actividades compartidas Administración de dominios.
- Administración de relaciones de confianza.
- Administración de usuarios y permisos.

La preparación de los equipos consiste en dejarlos listos para que empiecen a dar servicio. Dicha preparación se realiza bajo los esquemas que el área de Desarrollo previamente estableció, es decir, la cantidad de memoria, el número de procesadores, el esquema de respaldo, etc.

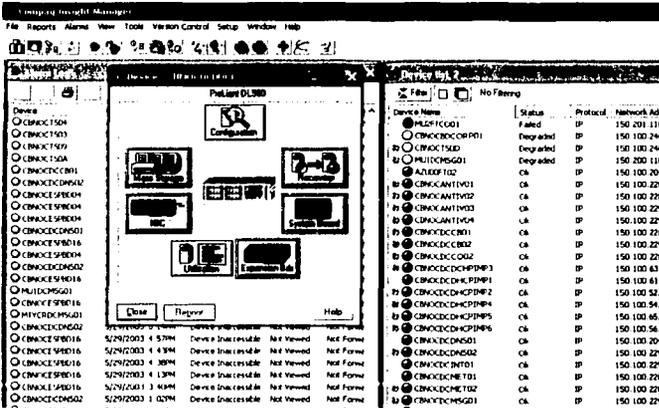
El monitoreo de la infraestructura se realiza mediante la herramienta de Compaq llamada Insigth Manager (recordemos que todos los equipos que se encuentran en la granja de servidores deben ser de esta marca) mediante la cuál se obtienen todos los datos del equipo, desde el número de serie hasta la velocidad del procesador, y además reporta las fallas que se presenten con cualquier parte de Hardware. Es responsabilidad de mi área -y por lo tanto mía- el validar que los equipos se encuentren funcionando en óptimas condiciones, y en caso de que existan fallas tomar acciones para recuperarlas. Quizás si se trata de la reparación o sustitución de alguna de las partes lo único que se haga sea reportarlo.

Para la validación de signos vitales se crean monitores con los parámetros básicos de las instancias que determinen -por decirlo de alguna manera- la buena salud del equipo. Estos parámetros dependen de cada servidor de acuerdo a la aplicación que contenga, pero las instancias que siempre se contemplan son: procesador, memoria disponible, paginación y espacio libre en discos. Si se rebasa el umbral establecido para cada uno de éstos se toman acciones para regresarlos al estado deseable.

Para el monitoreo del servicio se validan componentes que garanticen su correcta operación. En la figura 4.10 podemos apreciar mejor estos monitores.

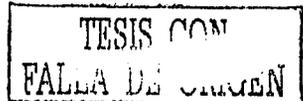


Se crean monitores con los contadores básicos que reflejen el estado del servidor.



Con la herramienta Insight Manager podemos obtener la información completa del servidor, así como también diagnosticar problemas en sus componentes.

Figura 4.10 Herramientas de monitoreo.



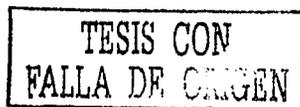
Las actividades como la administración de dominios, de relaciones de confianza y de usuarios se realizan conjuntamente con el área de seguridad, quién debe tener conocimiento de todos los movimientos que se realicen.

4.4 ESTIMACIÓN DE LOS BENEFICIOS OBTENIDOS POR LA APLICACIÓN DE LA SOLUCIÓN.

Para evaluar los beneficios que se obtienen de este cambio vamos a retomar información del capítulo III que nos ayude a establecer un panorama donde podamos apreciar cuáles son sus principales aportaciones y ventajas sobre el antiguo esquema de distribución. Veamos la siguiente tabla:

Concepto	Distribución manual	Distribución automatizada
Operación y administración	Externa	Interna
Actualización	Distribuida	Centralizada
Almacenamiento de la información	En dispositivos externos	En equipos centrales
Resultados de la instalación	Mínimo en dos días	Inmediata
Monitoreo	No	Si
Exposición de información confidencial	Si	No
Tiempo de ejecución	Hasta 4 semanas	1 noche
Costo	Depende de los sitios a actualizar	Se integra al costo de la operación interna.
Recursos humanos	Depende de los sitios a actualizar	

Operación y administración. En la distribución manual una empresa externa coordinaba y ejecutaba las actividades involucradas, lo cuál implicaba dependencia con este proveedor y se trabajaba con el nivel de servicio que éste ofrecía. Con el esquema automatizado, las áreas internas del banco son las encargadas de realizar el trabajo, garantizando con esto el mismo nivel de servicio que se ofrece con en el resto de los productos al utilizar recursos propios tales como la infraestructura de comunicaciones.



Actualización. Cuando se llevaba a cabo el proceso de instalación manualmente, se repartían los sitios a actualizar entre varias personas. Para la actualización automatizada se envían desde los servidores centrales los paquetes y *jobs* a los sitios. Además, esta actividad esta controlada y se lleva a cabo por un operador.

Almacenamiento de la información. El software y la información viajaban junto con el personal en dispositivos tales como cintas, discos flexibles o discos duros. Con el nuevo esquema esta información se encuentra concentrada en los servidores centrales.

Resultados de la instalación. Para obtener el estatus de la instalación cuando se hacía en sitio, este se encontraba listo mínimo en dos días después de que se terminaban todas las actualizaciones ya que éstas no necesariamente se realizaban el mismo día. En cambio, cuando se envían los paquetes desde los servidores centrales se monitorea desde que se ejecutan hasta que se instalan, y a través del mismo programa SMS se puede observar si la instalación fue exitosa o no.

Monitoreo. El esquema de infraestructura que se manejaba anteriormente en las sucursales no permitía el monitoreo remoto de los servidores. Con el nuevo esquema a través de herramientas propias de Windows NT se monitorean los equipos obteniendo beneficios adicionales como: detecciones oportunas de problemas, auditorias de seguridad a los equipos, diagnóstico de fallas, etc.

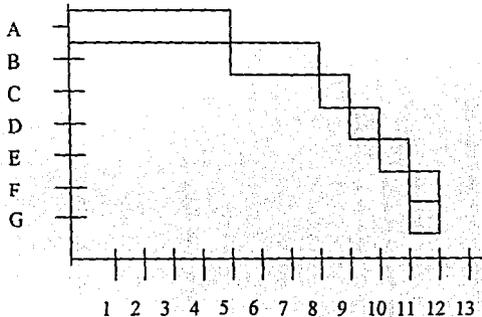
Exposición de la información confidencial. Esta no existe más en el esquema automatizado debido a que el operador envía los paquetes a una ruta preestablecida para todos los servidores a donde se accesa con un usuario y una clave.

Tiempo de ejecución. Recordemos que en el capítulo III hablamos sobre todo el proceso que implicaba preparar una actualización anteriormente. En nuestro ejemplo –ilustrado en ese mismo capítulo– el tiempo requerido para organizar y ejecutar las actividades las representamos en una gráfica de Gantt de dos dimensiones. Veamos a continuación la planeación de actividades para nuestro nuevo esquema de distribución y comparémoslo con el anterior:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**TESIS CON
FALTA DE ORIGEN**

Actividad

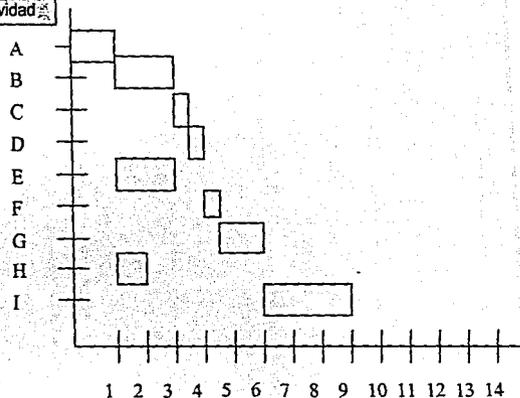


Días

- A. Análisis del requerimiento.
- B. Desarrollo de las modificaciones / actualización de programas.
- C. Pruebas en preproducción.
- D. Pruebas en producción.
- E. Creación de jobs y paquetes.
- F. Envío.
- G. Confirmación de recepción.

Tiempo requerido para llevar a cabo la distribución con el nuevo esquema.

Actividad



Semana

- A. Análisis del requerimiento.
- B. Desarrollo de las actualizaciones.
- C. Pruebas en preproducción.
- D. Pruebas en producción.
- E. Adquisición de recursos.
- F. Elaboración de copias.
- G. Distribución de dispositivos.
- H. Elaboración de presupuestos.
- I. Instalación.

Tiempo requerido para llevar a cabo la distribución manualmente.

La primera observación que podemos hacer es que ahora se pueden manejar días y no semanas como se hacía anteriormente además de que realizan menos actividades. En la siguiente gráfica podemos apreciar la reducción del tiempo requerido.

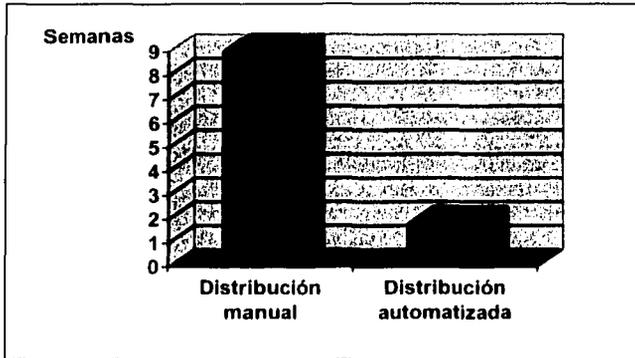


Fig. 4.11 Comparación del tiempo requerido para la distribución de software.

Costo. El costo en el proceso de distribución manual se reflejaba para el banco en el pago por éste servicio a la empresa proveedora. Es difícil dar una cantidad exacta del presupuesto que se requería, pero podemos hacer una lista con los principales conceptos que se manejaban para darnos una idea:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Principales gastos generados durante el proceso de distribución manual.

Adquisición de recursos.

- ✓ Discos duros.
- ✓ Discos flexibles.
- ✓ Cintas.

Instalación.

- ✓ Transporte (aéreo y terrestre).
- ✓ Hospedaje.
- ✓ Alimentación.
- ✓ Gastos extras.

Honorarios al personal.

- ✓ Paga al personal involucrado en el proyecto.

Estos gastos son multiplicados por el número de sucursales que había que instalar.

Para la instalación automatizada, podemos considerar como gastos la instalación de la infraestructura y adquisición de las licencias de software, pero una vez puesta en marcha no genera más, ya que la operación y administración corre a cargo de personal interno como parte de sus actividades diarias.

Recursos humanos: Basándonos en el ejemplo del capítulo III, comparemos en la siguiente gráfica el número requerido de recursos humanos para ambos casos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

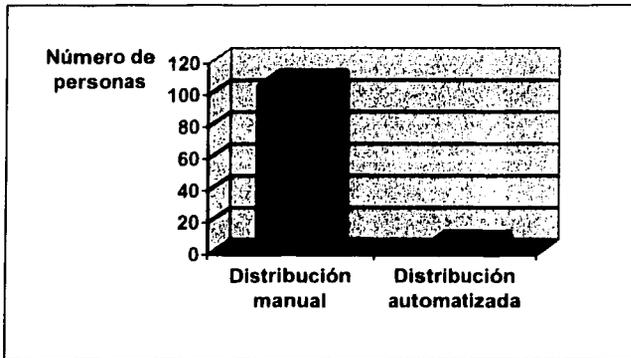


Fig. 4.12 Comparación del número de recursos humanos requeridos para la distribución de software.

En el ejemplo manejamos que se requerían actualizar 706 sucursales para lo cuál se necesitaban aproximadamente 106 instaladores. En el segundo caso, no importa el número de sucursales, se preparan los jobs y los senders y los operadores que en este caso son solo cinco se encargan de enviarlos y verificar su correcta instalación, en caso de que hubieran problemas ellos pueden tomar acciones como primer nivel del soporte,

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CONCLUSIÓN

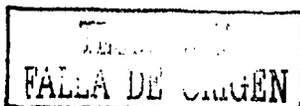
Con la creación de nuevas entidades utilizadas en el ámbito de las telecomunicaciones surgen también nuevos términos y conceptos de los cuales es necesario tener conocimiento para lograr una mayor comprensión del ambiente de la tecnología actual. Sobre todo en empresas de grandes dimensiones que cuentan con tecnología de punta en su infraestructura, es muy importante estar al tanto de los avances tecnológicos ya que esto a su vez se refleja en la calidad de los servicios o productos que se ofrecen.

El factor tecnológico, junto con el humano y el de la organización, son parte fundamental en el desarrollo de las comunicaciones por la evolución de las técnicas administrativas, operativas y organizacionales que permiten optimizar recursos así como también ofrecer un mejor servicio y proyectar una buena imagen como resultado de una buena organización interna.

Personalmente, una de las cosas que más me agradan de la forma en que se trabaja dentro de la Institución es el proceso de administración que se implementa dentro de las áreas de sistemas con el fin de tener un ambiente controlado y poder identificar fácilmente cualquier variable que pueda afectar o beneficiar a los resultados esperados. Esto es posible al realizarse "mediciones" tanto en los servicios que se encuentran productivos como en el desempeño de todos los recursos humanos que laboramos en dichas áreas.

El concepto de trabajo en grupo lo pude apreciar desde los primeros días en que me incorpore al área, aunque uno de los principales problemas que se presentan aquí y en muchos lados es la actitud de las personas para poder relacionarse laboralmente. También se encuentra el rechazo por la implantación de nuevas herramientas de trabajo así como por los procesos de administración ya que se piensa que es un trámite que entorpece a sus actividades.

En la actualidad, una empresa no puede concebirse sin la posibilidad del proceso de la información en línea y a distancia, dado que esto juega un papel determinante en el desarrollo y posicionamiento dentro del sector al que pertenece, y como podemos ver, el giro en el que se encuentra esta Institución la demanda de este proceso de información en línea es primordial para poder



desempeñar sus funciones. Como base fundamental para el procesamiento de datos, la computadora hace posible que el tratamiento de la información se realice de una forma rápida y segura permitiendo con esto que las empresas puedan ofrecer mas y mejores servicios.

Con todo lo anterior, podemos observar que con el uso de recursos informáticos y de comunicaciones para resolver la necesidad de actualización y distribución de información (en nuestro caso específico de software) se agilizan los tiempos de ejecución así como también observamos la disminución de recursos humanos y materiales como lo pudimos ver a lo largo del trabajo.

Con la entrada de los equipos remotos al esquema de administración y monitoreo centralizado se obtuvieron muchas ventajas sobre el antiguo esquema y que solo por nombrar algunas tenemos: reducción del tiempo de distribución de cuatro semanas a una noche, resultados obtenidos de la instalación de dos días a una sola noche, disminución del costo por pago de recursos humanos que solo se reducen a cinco operadores y que este se integra al costo de la operación interna. De los beneficios adicionales esperados y obtenidos con este nuevo esquema nombraremos a dos que traen consigo otras facilidades que se agregan a las mejoras para el manejo de equipos y servicios: administración centralizada y aplicación de seguridad desde el proceso de monitoreo hasta la aplicación de auditorías en los equipos remotos.

Se podría apreciar que algunos componentes ya no suenan tan actuales, como por ejemplo Windows NT en vez de Windows 2000, o SMS en vez de TIVOLI pero si consideramos que este trabajo se implemento hace algunos años estamos hablando de que en su momento era tecnología reciente. Algo que me sorprendió cuando recién ingrese a laborar fue ver toda la infraestructura -tanto de comunicación como de sistemas- con la que se cuenta para la operación y el monitoreo de los equipos. Y aunque yo ya habia trabajado en un lugar similar, la cantidad y sobre todo la organización de la infraestructura es muy interesante.

Por último, quisiera comentar que al terminar la carrera y una vez que logré conseguir mi primer empleo me di cuenta que no contaba con experiencia alguna y que tampoco tenía todos los conocimientos necesarios para desempeñar bien mi trabajo, por lo que debía estudiar y aplicarme pero esta vez enfocándome a conocimientos específicos. Claro que no fue como empezar desde cero porque con lo adquirido durante la carrera ya tenía un nivel que únicamente enfoqué y encaminé hacia objetivos específicos contando siempre con una base sólida que me proporcionaron tanto la teoría como la práctica de las materias que cursé. Además, la carrera de MAC es muy flexible y nos permite a los egresados emplearnos en un amplio campo de trabajo y por lo mismo nos abre muchas puertas en el ámbito laboral.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

BIBLIOGRAFÍA

Kretschmer Bernard. El gran libro de Windows NT 4. Computec/Data Becker.

Cisco Systems Inc. (2002). Academia de Networking de Cisco Systems: guía del primer año. Madrid, Pearson Education.

Cisco Systems, Inc. (2002). Academia de Networking de Cisco Systems: guía del segundo año. Madrid, Pearson Education.

Ford Marilee (1998). Tecnologías de interconectividad de redes. México, Prentice Hall.

Informática Integrada (1999). Windows NT Server 4.0 Administración. México

Informática Integrada (1999). Internetworking TCP/IP con Windows NT Server 4.0 México.

Kendall y Kendall (1987). Análisis y diseño de sistemas. Prentice Hall

Microsoft Press (1997). Supporting Systems Management Server. Washington, Microsoft Corporation.

Parnell Teré (1997). Guía de redes de area extensa. Madrid Mc. Graw Hill

Whitehead Paul (1997). Aprenda redes visualmente. Canadá, IDG Books.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Direcciones electrónicas.

"Protocolo Netbeui"

http://www.cibernauta.grupocorreo.es/ciberpistas/pagina_ciberpistas.php?id_pregunta=702

"Protocolo Netbeui"

http://www.windowstimag.com/atrasados/1998/21_junio98/revista/principiantes.htm

"Redes" <http://www.monografias.com>