

77  
zej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

DESARROLLO DE APLICACIONES CLIENTE/SERVIDOR BAJO  
PLATAFORMA WINDOWS NT SERVER

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

ACTUARIO

P R E S E N T A :

WILFRIDO PASTRANA AÑORVE

DIRECTOR: DAVID LÓPEZ SERVÍN



1997



FACULTAD DE CIENCIAS  
SECRETARÍA ESCOLAR

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

M. en C. Virginia Abrín Batule  
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Ciencias  
P r e s e n t e

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:

DESARROLLO DE APLICACIONES CLIENTE SERVIDOR BAJO PLATAFORMA  
WINDOWS NT SERVER

realizado por Wilfrido Pastrana Añorve

con número de cuenta 8924264-9 , pasante de la carrera de Actuaría

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis Act. David López Servín  
Propietario M.en C. Virginia Abrín Batule

Virginia Abrín Batule

Propietario M.en C. Jose Guerrero Grajeda

Propietario

Suplente Act. Mauricio Aguilar González

Mauricio Aguilar González

Suplente Act. Jair Muñoz Bugarín

Jair Muñoz Bugarín

Consejo Departamental de Matemáticas  
Mtra. Ma. del Pilar Alonso Reyes

## Agradecimientos

El desarrollo de una persona siempre está vinculado con el apoyo que obtiene de la sociedad y en especial de las personas con las cuales está relacionado.

Estar en este punto, es gracias a todas las personas e instituciones que me apoyaron, entregándome confianza y aportando sus valiosos conocimientos.

Agradezco a mis padres y a mis hermanos por depositar en mí confianza y un gran espíritu de lucha por el cambio, siento no haberlos defraudado.

Quiero darles las gracias a todos los profesores de la universidad, en especial a Javier Godínez, por darme la pauta para llegar a ser lo que uno desea. Un reconocimiento especial es, para una persona comprometida con la universidad y un gran profesionista, el es mi director de tesis.

Después de este momento, quiero contribuir aportando conocimientos para alguien que fue la piedra angular de mi desarrollo, para alguien que sin ella yo no hubiera podido estar en este punto, este alguien es la "Universidad Nacional Autónoma de México" de la cual me siento orgulloso de haber pasado por sus aulas

Agradezco a todos ustedes su valioso tiempo que en algún momento me dedicaron. Sólo me resta decirles que este es el primer paso de toda una carrera.

---

<b>Contenido</b>	<b>Página No.</b>
<i>Introducción</i> -----	IV
<b>Capítulo 1 Cliente/servidor</b>	
1.1. <i>Introducción</i> -----	1
1.2. <i>Definición del ambiente</i> -----	2
1.3. <i>Comparación de costo real entre la tecnología Cliente/Servidor y el modelo Mainframe</i> -----	6
1.4. <i>Sistemas abiertos</i> -----	7
1.5. <i>Workflow</i> -----	8
1.6. <i>Tecnología orientada a objetos</i> -----	10
1.7. <i>Decidiendo por el mejor tipo de computación Cliente/Servidor</i> ---	13
1.8. <i>Tipos de computación de sistemas de Cliente/Servidor</i> -----	14
1.9. <i>Software de conectividad de cliente a host</i> -----	18
<b>Capítulo 2 Infraestructura de red</b>	
2.1. <i>Introducción</i> -----	19
2.2. <i>Topologías de red</i> -----	20
2.3. <i>Modelo de comunicación de red OSI</i> -----	24
2.4. <i>Equipo de interconexión de redes</i> -----	28
2.5. <i>Clasificación de protocolos</i> -----	30
2.5.1. <i>Protocolo APPC/LU6.2</i> -----	31
2.5.2. <i>Protocolo NetBEUI</i> -----	32
2.5.3. <i>Protocolo NWLink</i> -----	32
2.5.4. <i>Protocolo TCP/IP</i> -----	33
<b>Capítulo 3 Definición del ambiente de Windows NT Server</b>	
3.1. <i>Introducción</i> -----	36
3.2. <i>Concepto de grupo de trabajo</i> -----	37
3.3. <i>Concepto de dominio</i> -----	38
3.4. <i>Windows NT Server</i> -----	38
3.5. <i>Escalabilidad</i> -----	40

<b>Contenido</b>	<b>Página No.</b>
3.1. Relaciones de confianza y modelos de dominios -----	41
3.2. Partición de un disco -----	47
3.3. Tolerancia a fallas -----	48
3.4. Modelo de memoria de Windows NT -----	51
3.5. Modo usuario y modo kernel -----	52
<b>Capítulo 4 Puntos claves para el desarrollo Cliente/Servidor</b>	
4.1. Introducción -----	54
4.2. Seguridad -----	55
4.3. Protocolos de comunicación -----	59
4.4. Interoperabilidad -----	63
4.5. Escalabilidad -----	67
4.6. Portabilidad -----	68
4.7. Performance -----	69
<b>Capítulo 5 Extensión a otros sistemas</b>	
5.1. Introducción -----	74
5.2. Análisis -----	75
<b>Conclusiones -----</b>	<b>80</b>
<b>Bibliografía -----</b>	<b>81</b>

## **Introducción**

*En los últimos años la tecnología Cliente/Servidor ha alcanzado un auge muy importante dentro de la infraestructura computacional y en la ingeniería de software; de esta manera aprovechamos los conocimientos obtenidos laboralmente en el área de tecnología y soporte a los usuarios para realizar el presente trabajo cuyo objetivo es presentar una investigación y análisis de la tecnología Cliente /Servidor dentro de la plataforma Windows NT Server. Servirá como referencia bibliográfica para aquellos estudiantes que empiecen a abordar esta plataforma. De esta manera el presente trabajo ha quedado integrado bajo la siguiente temática:*

*En el primer capítulo se dan las definiciones de los conceptos de la tecnología Cliente/Servidor, para que así, el lector tenga un bosquejo y una base del ambiente que se está abordando.*

*En el capítulo dos se definen las diferentes topologías de red que se pueden implantar, dependiendo de las necesidades y posibilidades con las que cuente la empresa para elegir la que mejor se adapte, se describen los principales dispositivos de comunicación que existen para poder comunicar, entre sí, a dos o más subredes. También se explican las diferentes capas del modelo OSI, por las cuales pasa la información de un Cliente a un Servidor; y para terminar se explican los protocolos de comunicación más usados actualmente en las redes LAN y WAN.*

*En el capítulo tres, se hace una definición del ambiente de Windows NT Server, los conceptos de estructura como un sistema operativo de red, la seguridad que tiene implementada a nivel de los usuarios y a nivel de los datos.*

*En el capítulo cuatro, se hace el análisis de los puntos que debemos evaluar en una plataforma como Windows NT Server, para poder estar dando soporte a las tareas que en ese momento nos está demandando el mercado.*

*En el capítulo cinco, extrapolo los puntos analizados en Windows NT Server para cualquier otra plataforma.*

# CAPÍTULO 1



## CLIENTE/SERVIDOR

### **1.1. Introducción**

*Actualmente la tecnología Cliente/servidor es una filosofía que las empresas están adoptando para estar en competitividad y poder hacer frente a sus necesidades de una manera eficiente y así poder sacar ventaja del mercado. En este capítulo se definen los conceptos principales que envuelve un ambiente Cliente/Servidor y se da un bosquejo para estar familiarizados con la terminología.*



## 1.2. Definición del ambiente

¿Qué es la tecnología Cliente/Servidor y qué elementos están involucrados? Comenzaremos por definir los siguientes conceptos:

### **Cliente.**

Un cliente es una aplicación que está residente en cualquier estación de trabajo o PC, la cual pide la realización de una determinada función a un segundo ente.

### **Servidor.**

Es el ente que espera la entrada de una tarea específica que al ser realizada envía los datos procesados al cliente. El servidor puede ser cualquier equipo de cómputo que tenga la capacidad suficiente para el almacenamiento de información y una velocidad mayor que cualquier cliente para desempeñar las tareas asignadas de manera óptima.

Los servidores deben tener un código o sistema que permita manipular los datos de:

- 📖 Autenticidad. Donde identifique la identidad del cliente.
- 📖 Autorización. Que sepa determinar cuándo un cliente específico puede acceder los servicios disponibles.
- 📖 Seguridad de datos. Debe garantizar que los datos no serán revelados.
- 📖 Privacidad. Que la información individual no permita ser manipulada por clientes o usuarios que no tengan el derecho por parte del propietario.

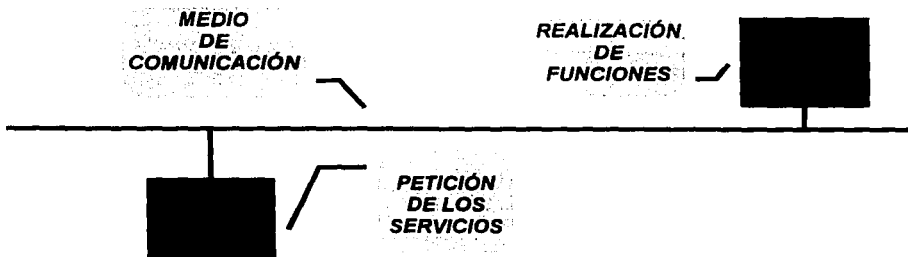
El ambiente Cliente/Servidor tiene un flujo implícito (ver la figura 1.1), que va del cliente al servidor a través de un medio de comunicación, de tal manera que los servicios demandados y el tiempo de respuesta sean lo más sencillo y rápido posible.

La computación Cliente/Servidor implica distribuir los recursos computacionales en todas las entidades del negocio dentro de una o varias redes locales y en cualquier lugar geográfico, de tal manera que se pueda manejar de forma centralizada como un todo único. Esto le permite a la gente de la empresa a trabajar en colaboración y de manera simultánea.

Dentro de la lucha por ofrecer mejores soluciones de negocio y tratar de reemplazar el equipo **mainframe**, el concepto de **Downsizing** viene a ser una migración del mainframe a equipo de computación de menor tamaño basado en estaciones de trabajos y PCs que se encuentren dentro de una área de red local (LAN) o incluso una área de red grande (WAN) a través de un sistema operativo de red como Windows NT comunicándose a través de un protocolo de red como TCP/IP.

En la práctica lo que se está haciendo es tener un sistema híbrido de cómputo, donde sea posible combinar el ambiente mainframe con el de una estación de trabajo, éstas con una mini y también poder combinar el ambiente de las PCs, como muestra la figura 1.2.

Figura 1.1 Relación entre cliente y servidor.



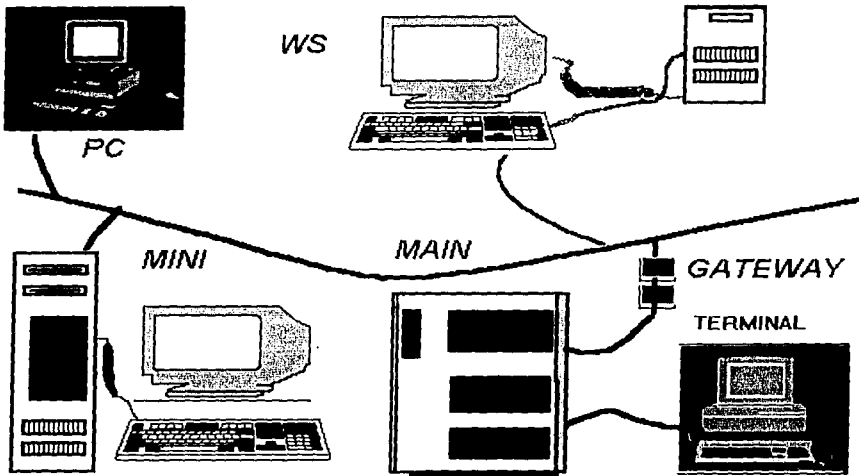


FIGURA 1.2 Sistema híbrido de cómputo

Es esta la razón por la cual la tecnología Cliente/Servidor se considera :

- ☛ Como una actualización y redefinición del tradicional mainframe más terminales.
- ☛ Es el reencuentro real entre el negocio y la informática
- ☛ Es el sistema arterial completo que va a todos los rincones del organismo.
- ☛ Es un sistema abierto que permite ir ajustando los recursos informáticos.
- ☛ Es un ambiente que tiene como objetivo principal el negocio y para lograr un liderazgo se busca que la tecnología sea lo más eficiente posible.
- ☛ Es la partición de una aplicación en tareas integradas, que se ejecutan en dos o más procesadores conectados en una o más redes.

- ☛ Las tareas tipo servicio de presentación al usuario, están en el procesador cliente.
- ☛ Las tareas tipo servicio de datos y reglas, requeridas directa o indirectamente por la parte del cliente, están en el servidor o servidores.

¿Cuáles son las configuraciones o características que se deben considerar para establecer un ambiente Cliente/Servidor?

### **Servidor**

Se debe considerar principalmente la capacidad del equipo; esto se logra haciendo una simulación del número de usuarios, características de transacciones, número de estaciones de trabajo, bases de datos, perfil del usuario, etcétera.

Uno de los equipos más recomendados es el RISC, por tener una mejor arquitectura de sus dispositivos, y una plataforma estable para lo que se refiere a servidor.

### **Cliente**

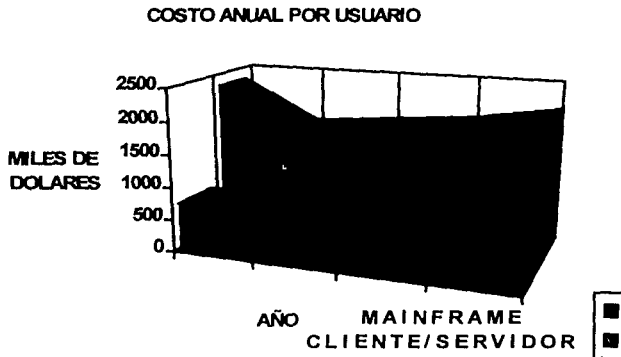
Hay que escoger la interfaz más adecuada para el usuario, tales como Windows 3.x o Windows 95, ya que es aquí donde se usan más del 60% de las aplicaciones.

### **Conexión**

Por otro lado es importante saber elegir la topología de red más apropiada. Es recomendable escoger entre Ethernet o Token Ring. Si es una WAN el tipo de conexión puede ser X.400, RDI o X.25 también se considera el ancho de banda de acuerdo con el número de usuarios, además debe seleccionarse el protocolo de red apropiado tomando en cuenta que sea ruteable y soportado en una WAN, de los más conocidos son: TCP/IP, APPC, IPX/SPX, Net BIOS; el indicado es TCP/IP por ser un protocolo más usado en WAN.

### 1.3 Comparación de costo real entre la tecnología Cliente/Servidor y el modelo Mainframe

Los siguientes datos representan el costo anual en miles de dólares por usuario del modelo Mainframe y la tecnología Cliente/Servidor:



Año	Modelo Mainframe	Cliente/Servidor
1	\$699	\$2,306
2	\$786	\$1,674
3	\$1,047	\$1,783
4	\$1,158	\$1,896
5	\$1,484	\$2,107

Estos datos se encuentran representados en la gráfica 1.

Al hacer la transición a Cliente/Servidor no hay que buscar la compatibilidad de lo nuevo con lo heredado porque está pensada en

necesidades diferentes. Hay que emplear metodología inspirada en la tecnología de objetos y que los especialistas en desarrollo y bases de datos de las empresas también conozcan de protocolos, tarjetas de comunicación, de nuevos sistemas operativos de 32 bits, de simuladores de redes, etcétera.

#### **1.4. Sistemas abiertos**

Un sistema abierto, como Windows NT, es una arquitectura que abarca tecnologías de múltiples vendedores (HP, DEC, ALFA, etc.); es también plataforma integradora para el manejo de redes.

Un sistema abierto debe contar principalmente con tres características que son:

- ☞ *Interoperabilidad.* Se refiere a la posibilidad de poder cambiar información entre sistemas separados o dentro de subcomponentes dentro del mismo sistema.
- ☞ *Portabilidad.* Consiste en poder hacer movimiento de software a plataformas alternativas, que sea posible instalar un sistema en más de un ambiente operativo.
- ☞ *Escalable.* Significa que sistemas de software pueden ser migrados a diferentes configuraciones con mínimos requisitos.

Las plataformas como Windows NT Server son sistemas que están utilizando las compañías para facilitar la transición al ambiente Cliente/Servidor y cuentan con las siguientes características:

- ✓ *Es una guía para lograr un ambiente de computación abierto y distribuido.*
- ✓ *Facilita la integración e interoperabilidad entre productos de todos los proveedores.*
- ✓ *Aspira lograr que el usuario tenga una sola vista de la red.*

- ✓ *Es una contribución para implantar Cliente/Servidor como la base de la informática.*

### **1.5. WORKFLOW**

*Workflow es un sistema que permite que cierta información viaje de manera diversa junto con la descripción de su proceso, de manera automática y coordinada a determinados nodos de una red de usuarios. Cada uno de ellos es responsable de una parte del proceso rediseñado del negocio. Workflow tiene la capacidad de manejar objetos corporativos, estos objetos pueden tener diferentes dimensiones: datos, procesos, reglas, métrica, etc. Workflow tiene la capacidad de poder enlazar unidades de grupos de trabajo.*

*Actualmente los principales productos que se ofrecen en el mercado son:*

- ☞ *FlowMark de IBM*
- ☞ *WorkManager de HP*
- ☞ *Open/Workflow de Wan*
- ☞ *InConcertt de Xsoft*
- ☞ *Viewstar de Viewstar Corp*
- ☞ *Flo Ware de Recognition Intrnational, etc.*

*FlowMark es un sistema abierto de administración de flujo de trabajo, que puede ser usado en diferentes industrias y en diferentes plataformas. En aseguradoras puede ser usado para la aplicación del proceso de reclamaciones; en bancos en la aplicación de solicitud de préstamos.*

*Imagínese que un empleado de un banco tiene que procesar una solicitud de préstamo; necesita saber los pasos a seguir, qué principios generales considerar, y qué preguntar para dar el visto bueno. Si esta organización utiliza FlowMark y en general cualquier otro software equivalente para dirigir la solicitud de préstamo, el empleado no necesita conocer todos los pasos y datos que se requieren; el sistema le permitirá al empleado empezar la solicitud de préstamo en su estación de trabajo y la primer*

actividad en el proceso es presentada en su lista de trabajo indicando lo que el empleado tiene que hacer. La primer actividad puede ser reunir la información del cliente, la cual se puede introducir en forma de línea y el sistema automáticamente ejecuta la siguiente tarea verificando datos del cliente o realizando un marcador o una evaluación de crédito. Esta información pasa a un segundo empleado quien valora y calcula el riesgo del crédito, etc. El requisito para tener FlowMark en cualquier empresa es tener una interfaz gráfica del sistema operativo tal como OS/2, Windows o AIX.

Open Image es otro sistema sofisticado de flujo de trabajo que maneja múltiple tipo de documentos a bajo costo . El uso de sistemas abiertos de tecnologías hacen que Open Image sea escalable y fácil de integrar a aplicaciones ya existentes.

En septiembre de 1994 The Internet Document Management Company anunció una herramienta gráfica completa para la creación de rutas para Optix Workflow que se pueden utilizar tanto en equipo Macintosh como en PCs. Uno de los grandes beneficios de Workflow es que puede controlar el flujo de documentos dentro de la organización y, si desea, también reestructurar el camino en el momento que las necesidades del negocio cambien. Uno de los cambios de Workflow es encontrar una manera fácil para crear y modificar la ruta en la cual los documentos fluyan a través de la organización. Esta herramienta gráfica permite desarrollar rutas y da muchas ventajas porque le permite dibujar la ruta de flujo de trabajo en la pantalla. Uno dibuja, en Mac Draw u otro programa similar, el mapa de cómo quiere que los documentos fluyan dentro de la organización, entonces al hacer click con el mouse el documento automáticamente fluye por el camino que se dibujó en el mapa. Este desarrollador gráfico de rutas ofrece varios beneficios:

- ✓ Ahorra tiempo y dinero cuando se crean rutas.
- ✓ Da al usuario final una herramienta para crear sus propias rutas.



✓ Permite modificar las rutas más fácil, en el momento que el negocio vaya cambiando.

✓ Ayuda a controlar mejor el proceso de monitoreo del negocio

El otro software dedicado a workflow es InConcert que al igual que los demás tiene una interfaz gráfica y una manera de modificación de la ruta desde una estación de trabajo mientras el flujo de trabajo está en proceso. InConcert es un software que se puede escalar de grupos pequeños a industrias o empresas de gran tamaño y puede trabajar con muchos sistemas de cómputo de industrias estándar y bases de datos SQL.

## 1.6. TECNOLOGÍA ORIENTADA A OBJETOS

Dentro de la tecnología Cliente/Servidor la tecnología orientada a objetos es fundamental para ayudar a los programadores y así poder ahorrar tiempo al utilizar estructuras que ya se tienen creadas.

Los mecanismos básicos de la orientación a objetos son:

- ☛ objetos
- ☛ mensajes
- ☛ métodos
- ☛ clases
- ☛ instancias y
- ☛ herencia

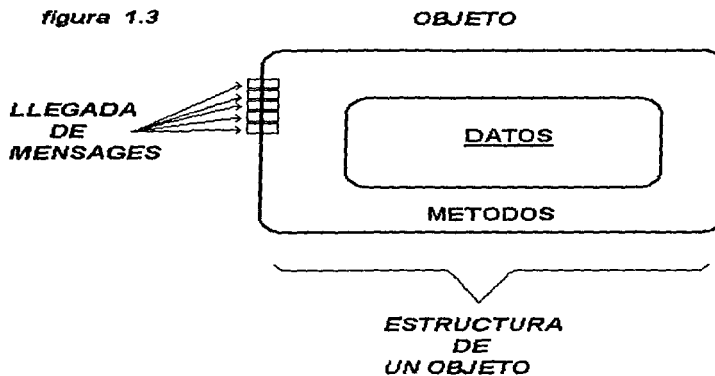
Un programa tradicional consiste o está formado de procedimientos, y datos. Un programa orientado a objetos (OOP) consiste solamente de objetos que contienen procedimientos y datos. Los objetos son módulos que contienen datos e instrucciones y también residen los datos de un lenguaje de computación convencional: números arreglos, registros, etc.

Los objetos nos permiten cambiar tanto los datos como el código en un solo paquete. Un objeto es la forma de construir un lenguaje que ligue los

datos con las funciones que operan en los datos. Cuando un programa orientado a objetos se ejecuta, recibe e interpreta a los mensajes de los objetos. Un conjunto de mensajes al cual un objeto puede responder es llamado el protocolo de objeto. Por otro lado un método reside en el objeto y determina cómo el objeto actúa cuando recibe un mensaje. Los métodos pueden también mandar mensajes a otros objetos demandando una acción o información. En la figura 1.3 se muestra la estructura de un objeto.

Una descripción de un conjunto de objetos muy parecidos recibe el nombre de clase; esto es, consiste de métodos y datos que resumen características de un conjunto de objetos.

figura 1.3



Otro concepto es la herencia, es una técnica que se encarga de tomar las clases que ya se tienen y extenderlas para hacer nuevas cosas:

- ▣ Permite derivar una nueva clase de una clase existente
- ▣ Añadir datos y código a una clase sin tener que cambiar la clase original.
- ▣ Reutilizar el código
- ▣ Modificar el comportamiento de una clase

La tecnología orientada objetos es una disciplina de la informática que ayuda a identificar, diseñar, almacenar, usar objetos corporativos, a través de sus varias ramas complementarias:

- ⇒ OOS
- ⇒ ODBMS
- ⇒ OOA/OOD
- ⇒ OOPL

Los caminos que se pueden usar para desarrollar en OOT son:

Primer camino 3GL-OOP: Smalltalk, c++, Actor, etc.; segundo camino 4GL-OOP: Visual Works, Parts, Visual Age, etcétera.

Las ventajas y desventajas del primer camino son:

Ventajas	Desventajas
Permite la creación de objetos	Necesidad de largos periodos de aprendizaje.
Hace mejores interfaces a diversos sistemas	Dificultad de conseguir expertos.

El segundo camino, 4GL-OOP, tiene las siguientes características:

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Permite el ensamble de objetos	Rendimiento más bajo que el primer camino.
Facilita el uso por usuario	Requerimiento de un sistema más potente.
Hace prototipos rápidamente	

### **1.7. Decidiendo por el mejor tipo de computación Cliente/Servidor**

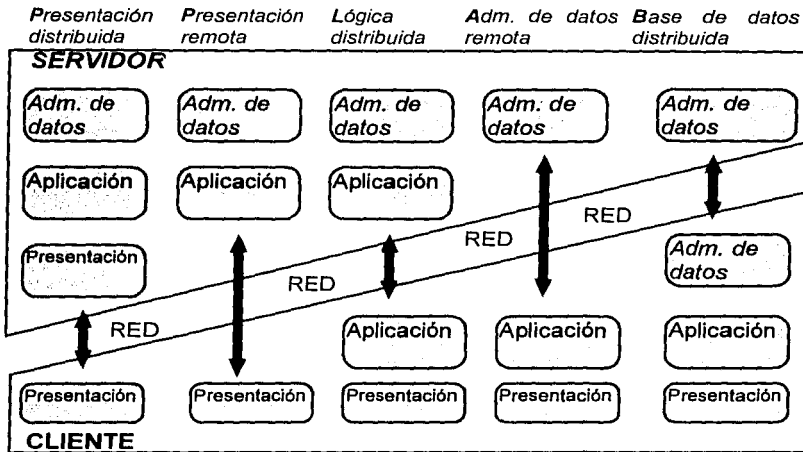
*Para poder identificar y desarrollar el sistema óptimo de Cliente/Servidor, las organizaciones tienen que implantar la arquitectura más apropiada en la aplicación que está constituyendo. Las empresas que desean implantar el sistema Cliente/Servidor deben de hacer un estudio de sus necesidades para poder optimizar los recursos.*

*En general, el sistema Cliente/Servidor se ve como la división de la aplicación en tareas que se llevan a cabo en diferentes computadoras, una de las cuales es la estación de trabajo y otra el servidor; esta división consta de tres partes distintas:*

- ✓ *La presentación o interfaz. Cómo aparece visualmente la aplicación al usuario en la computadora del escritorio.*
- ✓ *La lógica de la aplicación o las reglas comerciales. La manera en que una organización se administra; y*
- ✓ *Administración de datos. La información que hoy en día se almacena típicamente en un sistema de host.*

*Se sugiere que estas tres partes se puedan implementar arquitectónicamente en cinco modelos de sistemas de Cliente /Servidor.*

### 1.8. Tipos de computación de sistemas de Cliente/Servidor



De esta manera se escoge el modelo que mejor optimice, dependiendo de los requisitos de rendimiento y velocidad y el número de las transacciones de las aplicaciones.

Actualmente existen múltiples opciones y alternativas, lo que hace difícil poder decidir por un curso de acción que mejor funcione en la organización. La compañía Attachmate da nueve sugerencias para facilitar la optimización:

❖ *Defina las metas con claridad*

Primero, automatice los sistemas existentes, fije objetivos que se enfoquen en los beneficios de la productividad y el rendimiento, y establezca plazos y puntos de referencia para monitorear el avance.

Se recomienda que las organizaciones hagan lo siguiente:

- ▣ *Desarrollen objetivos de tecnología y rendimiento a la misma vez que desarrollen sus objetivos comerciales.*

*☞ Comparen las diferencias de tráfico en la red al decidir entre diferentes enfoques*

*☞ Construir argumentos sólidos de justificación de costos.*

*Se deben eliminar las inversiones innecesarias apalancando los sistemas y recursos existentes. Buscar formas en las cuales la aplicación puede reducir el tráfico de la red, los costos de capacitación y costos de ayuda/apoyo; comparar los costos y tiempo hasta la finalización; la mezcla de aplicaciones del host o el rediseño de aplicaciones en comparación con tener que volver a escribir las aplicaciones del host; enfocarse a largo plazo: es necesario modernizar todo un proceso comercial, aumentar la eficiencia, reducir el número del personal, y elevar la competitividad.*

*☞ Reunir un equipo completo de directivos, usuarios y desarrolladores.*

*Reunir los desarrolladores que estén capacitados para los debidos entornos: entornos más gráficos y orientados a objetos. Los que conocen los trucos que vienen con la experiencia pueden lograr tremendos beneficios, lo cual justifica realizar un análisis para determinar la debida cantidad de ayuda externa que necesitará para completar el proyecto. Incluir los usuarios finales en el equipo es fundamental porque de esta manera los usuarios invertirán sus esfuerzos en la aplicación y la considerarán como un producto de su esfuerzo. Incluir también a los que apoyarán y capacitarán a los usuarios, para que los temas de apoyo sean abordados desde el principio.*

*☞ Escoga las herramientas y los proveedores apropiados para la tarea.*

*Solicitar puntos de vistas diferentes e independientes de los proveedores de la nueva generación de integradores de sistemas existentes en la actualidad. Escoger proveedores que dispongan de experiencia práctica a largo plazo en satisfacer las demandas de tecnología de información, proveedores que conozcan los nuevos*

entornos tecnológicos modernos. Minimizar los proveedores que participan, lo cual permite enfocar la responsabilidad en unos pocos proveedores y reduce los costos de apoyo totales. Los proveedores deben de ofrecer tecnología confiable en múltiples entornos y que puedan ofrecer diversos sistemas operativos de redes y computadoras de escritorios.

❖ *Construir una arquitectura y un diseño flexibles.*

*Utilice productos que le permitan funcionar independientemente de los entornos de hardware y software. Quite el código de comunicaciones de sus aplicaciones de computadora de escritorio y constituirlo en los componentes de software intermedio.*

❖ *Construir prototipos desde el principio y a menudo, y realizar pruebas de red constantemente.*

*Entrevistar con mucha atención los diversos usuarios involucrados en el proceso que se está automatizando. Los prototipos deben de ser revisados semanalmente para asegurar que se están logrando los objetivos. Es esencial mantener las mejoras enfocadas en los objetivos originales para impedir perder el control sobre el proyecto. Se presenta la siguiente lista de verificación de desarrollo/prototipos para asegurar la disposición de la infraestructura de comunicaciones correcta para apoyar las aplicaciones:*

- *Construya prototipos de la infraestructura de comunicaciones para cada entorno proyectado*
- *Calcule ancho de banda por usuario para ver si la red puede apoyar el nivel de transacciones.*
- *Determine las características de transmisión para asegurar que no ocurran problemas de tráfico.*
- *Pruebe todas las permutaciones, con o sin tráfico.*

❖ *Obtener ayuda de afuera.*

Introducir una computación para una empresa global a una organización puede incluir el desarrollo de aplicaciones, apoyos para grupos de trabajos, análisis de flujo de trabajos, y además conocimientos especializados. Completar los conocimientos internos con los externos porque es posible que los conocimientos más avanzados los tengan los proveedores de afuera. El contratar a terceros es más efectivo cuando se dirige a los proveedores y se le asigna equipos para hacer tareas específicas. Actualmente, los proveedores son diferentes para el entorno de estaciones de trabajo, las herramientas de desarrollo, los sistemas operativos de red, y los sistemas de administración de bases de datos; por esta razón, es necesario buscar productos que trabajen transparentemente e interactúen con la mayoría de los productos de comunicación.

❖ Invertir en la capacitación y planificar la introducción. Los desarrolladores necesitan capacitación desde el principio para asegurar el éxito. Esto implica conocer más los productos de herramientas de los vendedores, por esta razón es importante aprovecharse de capacitación que ofrecen los vendedores en ciertos entornos. Los usuarios también necesitan capacitación para que de esta manera se asegure que ellos tengan los conocimientos necesarios para ejecutar la aplicación.

❖ Esté consciente de que el éxito engendra el éxito. El éxito de su primer proyecto depende en asegurarse de que todas estas tareas estén claramente definidas y que se lleven a cabo. Muchas empresas se dan cuenta que este tipo de transición gradual y evolucionadora hacia la computación Cliente/Servidor a nivel de toda la empresa global contribuye al éxito a corto plazo, crea una vía uniforme y lógica hacia el ajuste de la empresa y al rediseño de las aplicaciones.



### **1.9. Software de conectividad de cliente a host**

*Con las herramientas que existen actualmente es posible desarrollar con rapidez sistemas de información basados en sistemas de Cliente/Servidor.*

*El software de cliente a host, tales como EXTRA! o Irma dan soluciones innovadoras de transformar con simplicidad las aplicaciones de host existentes en interfaces gráficas de apuntar y disparar a través de funciones, tales como encadenamiento rápido, zonas activas, barras de herramientas y lenguajes de macros inteligentes. Los usuarios pueden integrar transparentemente los datos de los sistemas de host con los datos de computadoras de escritorio. EXTRA! e Irma están diseñados para los entornos de mainframe de IBM, Rally para AS/400 y KEA para los entornos VAX/UNIX.*

*Como se puede ver, la tendencia que tiene la arquitectura Cliente/Servidor es hacia una optimización a lo referente a hardware, software y lo que son los medios de comunicación entre computadoras; lo cual muchas veces ha cambiando las formas de afrontar los problemas y oportunidades que se van presentando. Una pregunta que en este momento podemos hacer es: ¿cuál es el mecanismo o el método a seguir para desarrollar un sistema de información basado en la tecnología Cliente/Servidor? En el siguiente capítulo se aborda el mecanismo que se lleva a cabo para desarrollar un sistema de información realizado de manera tradicional.*



## CAPÍTULO 2



### INFRAESTRUCTURA DE RED

#### **2.1. Introducción**

*Para poder hablar de plataformas o ambientes de computadoras es necesario conocer la infraestructura que existe en el ambiente de redes y en general todo el hardware utilizado en la comunicación; en este capítulo se ven los dispositivos que nos permiten establecer la comunicación entre redes.*

## 2.2. Topologías de red

*Una topología define la manera en la cual los nodos de red son interconectados. Generalmente, hay una jerarquía asociada con los nodos de red.*

*Las topologías básicas que han sido usadas para las redes pueden clasificarse como siguen:*

1. *Topología de malla*
  2. *Topología de árbol de peso mínimo*
  3. *Topología de unión directa*
  4. *Topología de estrella*
  5. *Topología de bus*
  6. *Topología de anillo*
- **La topología de malla** se muestra en la figura 2.1, provee una conexión o un camino directo entre los nodos de la red. Este tipo de topología es factible, económicamente hablando, cuando el número de nodos dentro de la red son pocos. Por esta razón, este tipo de topología sólo se implementa en redes que tienen un nivel jerárquico muy alto; este nivel se debe al flujo de datos en la red y para evitar el tráfico esta topología es la más eficiente.
  - **La topología de árbol de peso mínimo**, es un subconjunto de árbol generalizado, diseñado con la característica que la suma de todas las magnitudes dentro de la red sean mínimas; ver la figura 2.2.

- **Topología de conexión directa.** Muchas arquitecturas nuevas de red permiten la síntesis de redes con solo la conexión directa de redes (también se llaman Netlinks) que conectan un subconjunto de nodos; ver la figura 2.3.

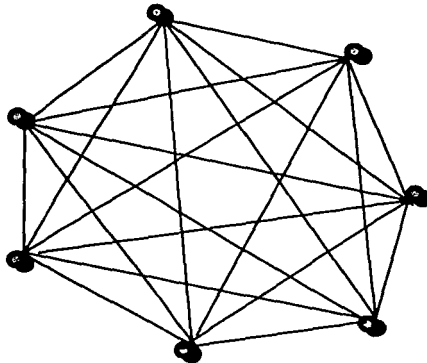


Figura 2.1 Topología de malla

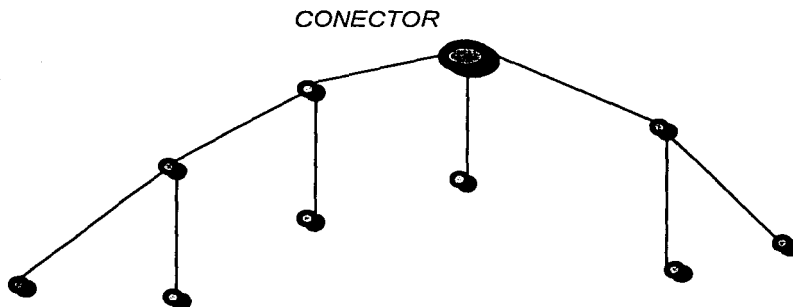


Figura 2.2 Topología de árbol de peso mínimo

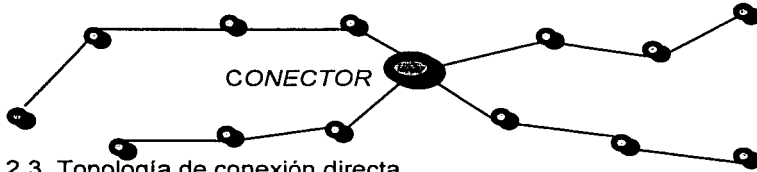


Figura 2.3 Topología de conexión directa

- **Topología de estrella.** A las redes que sólo tienen un conector y cada uno de los nodos se conectan a este nodo central se le llama topología de estrella. Este tipo de topología es usado para conectar todos los nodos dentro de un edificio adentro de un campus; ver figura 2.4.

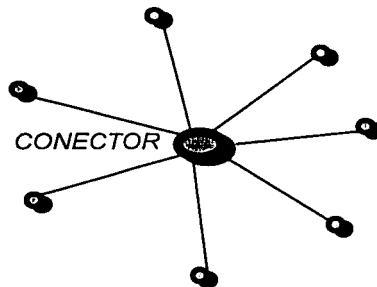


Figura 2.4 Topología de estrella

- **Topología de bus.** La topología de bus emplea una facilidad de transmisión totalmente compartida para el intercambio de información entre nodos; ver la figura 2.5. El costo de implantación de esta topología es bajo a comparación de las demás, sin embargo es fácil saturar el ancho de banda.

- **Topología de anillo.** Esta topología es un caso particular de la anterior, cuando los dos nodos extremos se juntan forman un anillo, como se muestra en la figura 2.6.

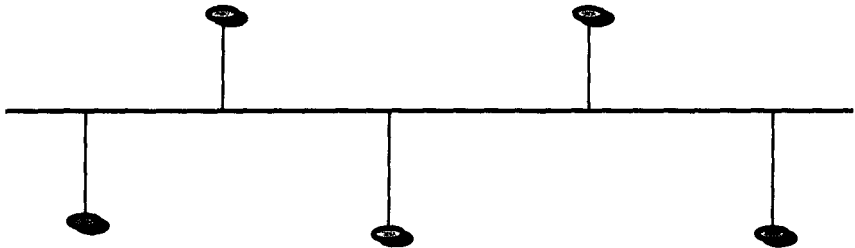


Figura 2.5 Topología de bus

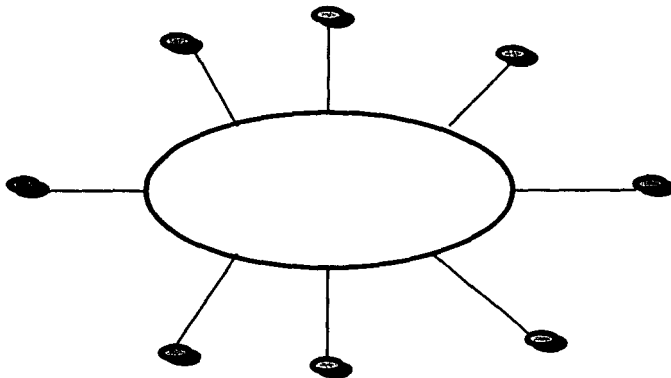


Figura 2.6 Topología de anillo

### 2.3. Modelo de comunicación de red OSI

*Algo importante es conocer el mecanismo que existe para que un cliente pueda interactuar con un servidor a través del medio de comunicación que este utilizando.*

*El término arquitectura de red, describe qué cosas existen, cómo ellas operan, y qué forma toman. Una arquitectura encierra hardware, software, control de conexión de datos, topología y protocolos (un protocolo define la convención de cómo establecer la comunicación entre computadoras).*

*Los primeros códigos de comunicación usaron convención basada en aplicaciones telegráficas tal como el código Baudot y el five-dig. Un código posterior de siete bits es el código ANSI (American National Standards Institute).*

*Más tarde las industrias creadoras de hardware hicieron su propio código para sus propios productos; pero esto causó problemas entre equipos que tenían diferentes códigos entre sí, por esta razón se crea una Organización Estándar Internacional, (ISO: International Standard Organization) que es actualmente quien se encarga de regular los estándares de comunicación entre computadoras.*

#### **Modelo OSI**

*El sistema abierto de interconexión (OSI por sus siglas en inglés) fue desarrollado por varias organizaciones estándares, y es actualmente usado por el modelo funcional de capas. El propósito de la creación de este modelo es:*

- ☞ Establecer una base estándar para así poder crear un desarrollo compatible.*
- ☞ Proveer un estándar para la comunicación entre sistemas*
- ☞ Definir el punto de interconexión para el cambio de información entre sistemas.*

Dentro del sistema OSI existe un protocolo que permite que las siete capas puedan comunicarse entre sí. Estas capas son:

- ❶ Capa física
- ❷ Capa de conexión de datos
- ❸ Capa de red
- ❹ Capa de transporte
- ❺ Capa de sesión
- ❻ Capa de presentación y
- ❼ Capa de aplicación

Jerárquicamente las capas están como se muestran en la figura 2.7.

- ❶ La capa más baja es la capa física cuya función es activar, mantener y desactivar un circuito físico entre el equipo que transmite y el equipo que recibe. Es además responsable de identificar la señal como binaria (unos y ceros).
- ❷ La segunda capa es la de conexión de datos, responsable de la transferencia de datos a través del medio de comunicación. Esta determina el flujo de bits de la capa física; también provee la identidad de bits en relación a su lugar en una unidad de datos, lo cual asegura que todos los datos que sean mandados sean también recibidos. Una función importante que tiene esta capa es la de ser capaz de detectar información mal transmitida y proveer mecanismos para recuperar lo perdido, duplicarlo y así recuperar la información extraviada dentro del medio de comunicación.



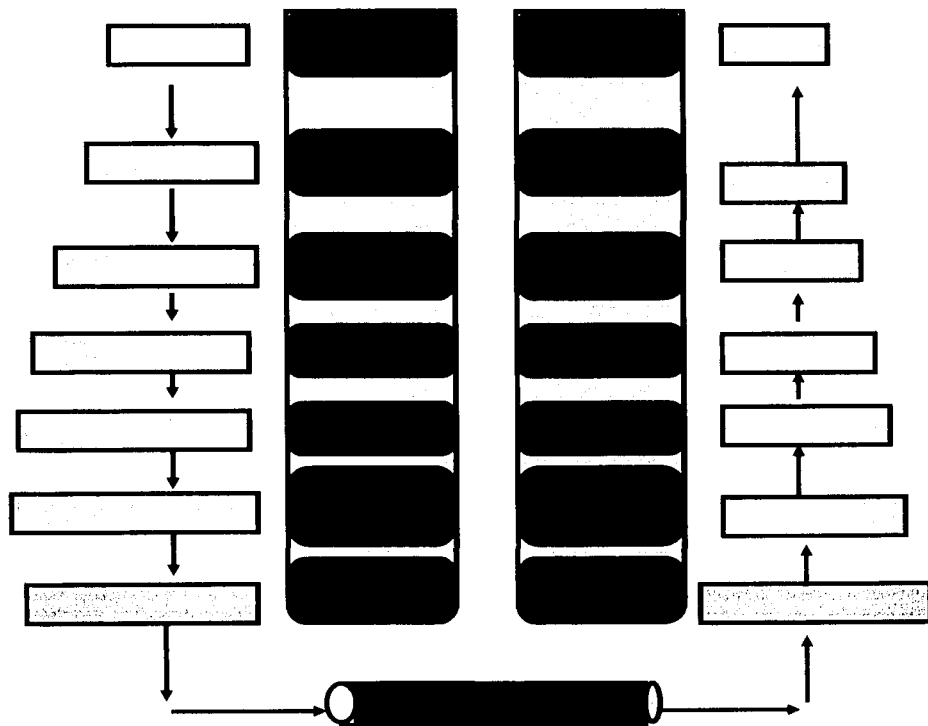


Figura 2.7 Capas del modelo OSI

- ③ La capa de red, es el tercer nivel dentro del modelo y es la que especifica la interfaz del usuario dentro de una red y la comunicación entre redes. Esta capa es la responsable de proveer un transporte transparente de datos entre los servicios de red del usuario. El nivel de red no es el responsable del formato, sintaxis o contenido de los datos que se transmiten.
- ④ La capa de transporte provee la interfaz entre la red de comunicación de datos y los tres más altos niveles; una de sus principales funciones es proteger los niveles superiores del

funcionamiento de los tres niveles más bajos; también tiene como objetivo el control de flujo de datos, detectar duplicado y pérdida de información.

- ❶ La capa de sesión sirve como una interfaz de usuario dentro del nivel de transporte que tiene como objetivo principal lo siguiente:
  - 📄 Coordinar el cambio de datos entre aplicaciones .
  - 📄 Proveer puntos de sincronización en la estructura de cambio de datos.
  - 📄 Impone una estructura en las interconexiones de aplicación de usuario.
  - 📄 Si es necesario, provee una convención para que los usuarios tomen el turno de intercambio de datos.
- ❷ La capa de presentación es quien permite la descripción de los servicios de estructura de datos; se encarga de la preservación del significado y semántica de los datos, tramita y convierte la presentación; esto se refiere a:
  - 📄 La sintaxis de datos que se envían, y
  - 📄 La sintaxis de los datos que se reciben.
- ❸ La capa de aplicación se refiere al proceso de aplicación del usuario final; ésta contiene elementos de servicio para el apoyo de procesos de aplicación, tales como administración, transferencia de archivos, correo electrónico, etcétera.

## 2.4. Equipo de interconexión de redes

La comunicación de red es un conjunto de equipos y medios de comunicación físicos, vistos como un todo autónomo, que interconectan dos o más sistemas; estos medios de comunicación son: **repetidores, puentes, routers y gateways**.

Un **repetidor** es usado para interconectar segmentos LAN, estos segmentos deben de tener el mismo protocolo y el mismo método de acceso; y trabaja en la capa física del modelo OSI; ver la figura 2.8

Un **puente** conecta dos redes locales ya sean iguales o no, en cuanto al método de acceso, para formar una red extensa, y funciona en la capa de conexión de datos del modelo OSI. Un puente tiene la función de un repetidor siendo la diferencia que este último alcanza una mayor área; por ejemplo, el Dec Ethernet LAN está limitado a 2.8 kilómetros. El DECLAN Bridge 100 es usado para interconectar Ethernet LANs para hacerla de mayor extensión, permitiendo una área de expansión de 22 kilómetros y soportar más de 8000 estaciones. Existen unos puentes llamados Brouters que permiten facilidad de rutinas y este hace competencia con el puente. Ver la figura 2.9

Un **router** tiene las cualidades que un puente y, además al momento de enviar un mensaje el router encuentra un camino o una vía óptima para hacer el transporte, lo cual implica que un router debe conocer la topología de la red. Este dispositivo funciona en la capa de red del modelo OSI por lo cual puede diferenciar un protocolo de otro.

Un **gateway** interconecta dos arquitectura de red diferentes y es esencialmente un convertidor de protocolo de una a otra red. Este dispositivo funciona en la capa de aplicación del modelo OSI; ver la figura 1.2.

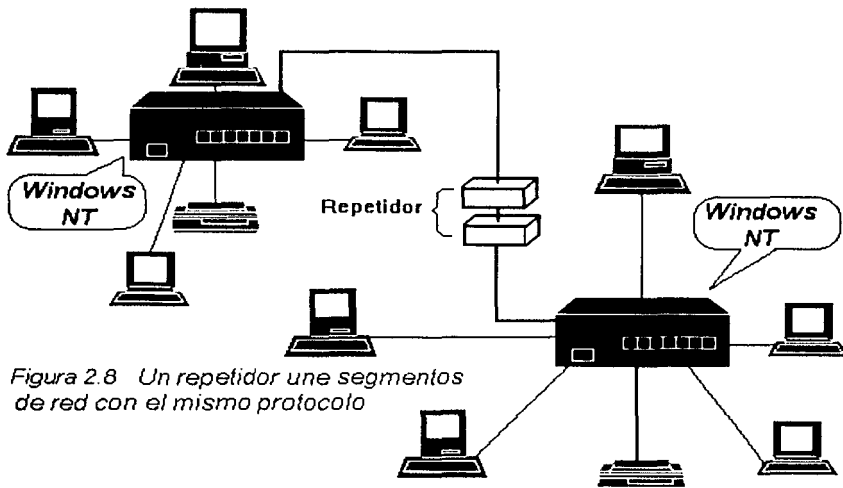


Figura 2.8 Un repetidor une segmentos de red con el mismo protocolo

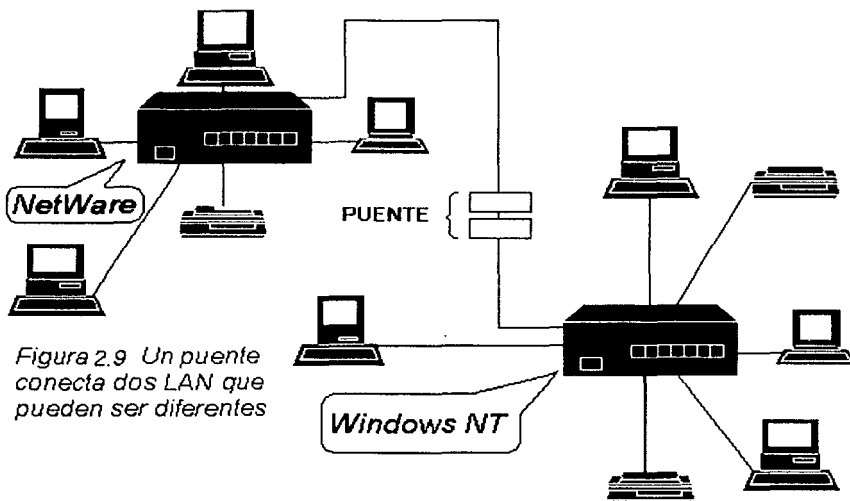


Figura 2.9 Un puente conecta dos LAN que pueden ser diferentes

## 2.5. Clasificación de protocolos

Los protocolos usados en redes de comunicación pueden ser dados en términos de los servicios tales como: inicio de acceso, control de flujo, manipulación de respuestas, mecanismos de manipulación de fallas y la verificación de errores. Estos servicios se llevan a cabo en las diferentes capas del modelo OSI.

Los protocolos dentro de las primeras tres capas están relacionados con la comunicación física de las características de red. Una red proporciona transferencia de datos entre estaciones conectadas a la red. La red puede ser una LAN o un conjunto de subredes las cuales están interconectadas para formar una red. Ejemplos de protocolos que abarcan las primeras tres capas son X.25 e ISDN.

Muchos protocolos de LAN han sido especificados y son usados en las primeras dos capas. Ejemplos de estos protocolos son los protocolos IEEE802 tales como el IEEE802.3, IEEE802.4, IEEE802.5 y los protocolos FDDI.

X.25 es un conjunto de protocolos de las capas 1, 2 y 3 para paquetes que se conectan al sistema:

- ☛ Interfaces física de la capa 1, especificada como X.21
- ☛ LAPPB (Link Acces Protocol Balanced) del nivel de conexión de la capa 2.
- ☛ Protocolo de la capa 3, muchas veces llamado X.25 PLP(Packet Layer Protocol).El objetivo de la capa 3 es romper el mensaje en paquetes para la capa 2 y encuentre rutas para los paquetes. Las mejores decisiones hechas en esta capa son los tamaños y los formatos de los paquetes, y control de flujo. X.25 usa formatos específicos para los paquetes y algoritmos de rutas.

### 2.5.1. Protocolo APPC/LU6.2

Con la necesidad de aplicaciones de negocios con el que se pueda cooperar entre diferentes sitios, IBM desarrolló el protocolo LU6.2 para cualquier tipo de comunicación entre aplicaciones localizadas remotamente. LU6.2 es un protocolo de estrategia de IBM para la comunicación entre programas para sus redes SNA y ha sido usado en CICS de IBM ( Costumer Information Control System) para acceder datos remotos. Actualmente un gran número de redes LAN y WAN están utilizando o, planean utilizar LU6.2.

APPC (Advanced Program to Program Comunication) es una implementación de LU6.2. En realidad LU6.2 es un protocolo y APPC es la implementación del protocolo LU6.2 en diferentes plataformas tales como APPC/MVS, APPC/PC, DEC/APPC y APPC/MAC.

Todo paquete de APPC consiste de dos partes: LU6.2 y PU2.1. LU define las características de una sesión SNA y PU define las características físicas de los dispositivos que participan en una sesión. LU6.2 define una aplicación distribuida y dirige sesiones entre aplicaciones. PU2.1 representa un procesador especial distribuido el cual puede comunicarse directamente con otros procesadores. Básicamente PU2.1 tiene las características físicas de una estación de trabajo que ayuda en operaciones de punto a punto para LU6.2. PU2.1 permite que APPC asuma que la inteligencia es distribuida a través de la red, así los nodos de red pueden comunicarse sin tener que ir a un host. LU6.2 permite la comunicación punto a punto en SNA y tiene tres categorías para la comunicación: comandos de control, comandos de conversación y comandos de servicios de sistemas. Los comandos de control son usados por subsistemas de aplicación para pedir o dar servicios a APPC. Los comandos de conversación incluyen verbos básicos y

son usados entre programas para el intercambio de información. Los comandos de servicio de sistemas son usados para tareas tales como administración de red.

### **2.5.2. Protocolo NetBEUI**

NetBEUI (NetBIOS Extended User Interface) fue introducido por primera vez por IBM en 1985. Fue desarrollado para pequeñas LANs de 20 a 200 computadoras. Se asumió que estas LANs podían conectarse por gateways a otros segmentos de LANs y mainframes. La principal desventaja de NetBEUI es que no es "routeable".

### **2.5.3. Protocolo NWLink**

NWLink es un protocolo para Windows NT compatible con IPX/SPX. Este protocolo puede ser usado para establecer conexiones entre computadoras de Windows NT y computadoras MS-DOS, OS2, Windows u otras con Windows NT; esto se lleva a cabo a través de una serie de mecanismos de comunicación. Es usado en ambientes que consisten de redes Microsoft y redes Novell, en donde el cliente Microsoft necesita acceder los recursos en un servidor Novell. NWLink es simplemente un protocolo de transporte; permite acceder archivos o impresoras en un servidor NetWare o actuar como servidor de archivo o servidor de impresión a un cliente NetWare en un ambiente de Windows NT Server.

#### **2.5.4. Protocolo TCP/IP**

TCP/IP (Protocolo de control de transmisión/Protocolo Internet) es un conocido conjunto de protocolos de conectividad estándar. Estos protocolos se utilizan para habilitar nodos diferentes en un entorno heterogéneo, para que de esta manera, puedan comunicarse entre sí. En el marco de una investigación, DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) desarrolló el conjunto de protocolos TCP/IP para establecer comunicaciones entre redes e implantó una interred que recibió el nombre de ARPAnet, que más adelante conformó la Internet. Este protocolo define los formatos y normas utilizados en la transmisión y recepción de información con independencia de cualquier tipo de hardware determinado u organización de red. A pesar de que se desarrolló para la Internet, TCP/IP es ahora el estándar por defecto, ya que muchas organizaciones públicas y privadas la utilizan para su conectividad. Esta red, tal y como la concibió DARPA e implantada con el conjunto de protocolos TCP/IP, es una red de conmutación de paquetes. Las redes de conmutación de paquetes transmiten la información por la red en pequeños segmentos que reciben el nombre de paquetes. Por ejemplo, si una computadora transmite un archivo de cierta longitud a otra computadora, el archivo se dividirá en varios paquetes en el origen que volverán a unirse cuando lleguen al destino. Los protocolos TCP/IP definen el formato de estos paquetes. Esta definición incluye el origen, el destino, la longitud y el tipo de paquete, así como el modo en que las computadoras de la red van a recibir y retransmitir los paquetes. Las posibilidades de encaminamiento de TCP/IP permiten el reenvío de paquetes IP de una red a otra. TCP/IP usa el Protocolo de Información de Encaminamiento, el Protocolo Gateway Externo o el protocolo abrir la vía más corta



primero (OSPF) para comunicarse con otros routers. De este modo, todos los routers de la interred pueden conocer la configuración de la interred sin necesidad de la intervención humana.

### **Protocolos TCP/IP**

*Protocolo Internet (IP) Proporciona servicios para la entrega de paquetes (encaminamiento) entre nodos.*

- ✓ *Protocolo de control de mensaje Internet (ICMP), regula la transmisión de mensajes de error y control entre los hosts y los gateways.*
- ✓ *Protocolo de resolución de direcciones (ARP) asigna direcciones Internet a direcciones físicas.*
- ✓ *Protocolo de resolución de direcciones invertidas (RARP), asigna direcciones físicas a direcciones Internet.*
- ✓ *Protocolo de control de transmisión (TCP), proporciona servicios de envío de flujos fiables entre los clientes.*
- ✓ *Protocolo de datagrama de usuario (UDP), proporciona servicio de entrega de datagramas no fiable entre clientes.*
- ✓ *Protocolo de transferencia de archivos (FTP), proporciona servicios de nivel de aplicación para la transferencia de archivos. TELNET, proporciona un método de emulación de terminal.*
- ✓ *Protocolo de información de encaminamiento (RIP), permite el intercambio de información de encaminamiento de vectores de distancia entre routers.*
- ✓ *Protocolo Abrir la vía más corta primero (OSPF), permite el intercambio de información de encaminamiento de estado del enlace entre routers.*

- ✓ *Protocolo Gateway externo (EGP), permite el intercambio de información de encaminamiento entre routers externos.*

### **Descripción general del uso de TCP/IP**

*Las aplicaciones que se desarrollan con TCP/IP, normalmente usan varios protocolos del conjunto. La suma de las capas del conjunto de protocolos se conoce también como el stack de protocolo. Las aplicaciones definidas por el usuario se comunican con la capa superior del conjunto de protocolos. La capa de nivel superior del protocolo de la computadora de origen traspasa la información a las capas inferiores del stack, que a su vez la pasan a la red física. La red física traspasa la información la computadora de destino. Las capas inferiores del stack de protocolo de la computadora de destino pasan la información a las capas superiores, que a su vez la pasan a la aplicación de destino. Cada capa del conjunto de protocolos TCP/IP tiene varias funciones; estas funciones son independientes de las otras capas. No obstante, cada capa espera recibir determinados servicios de la capa inferior y cada capa proporciona ciertos servicios a la capa superior. Cada capa del stack de protocolo de la computadora de origen se comunica con la misma capa de la computadora de destino. Las capas que se encuentran al mismo nivel en la computadora de origen y de destino son pares. Asimismo, la aplicación de la computadora de origen y la del de destino también son pares. Desde el punto de vista del usuario o programador, la transferencia de paquetes se efectúa directamente de una capa a otra.*

## CAPÍTULO 3



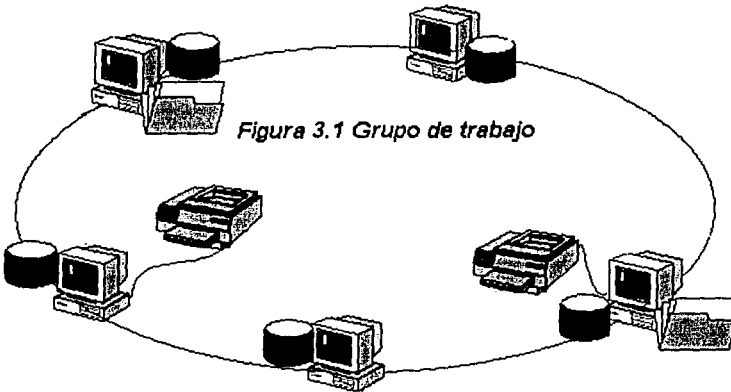
### DEFINICIÓN DEL AMBIENTE DE WINDOWS NT SERVER

#### **3.1. Introducción**

*En este capítulo daremos una visión de la plataforma Windows NT Server, se hace una introducción básica de su forma de operar y alcance como plataforma de red para así poder concebir de una mejor manera el funcionamiento de la plataforma.*

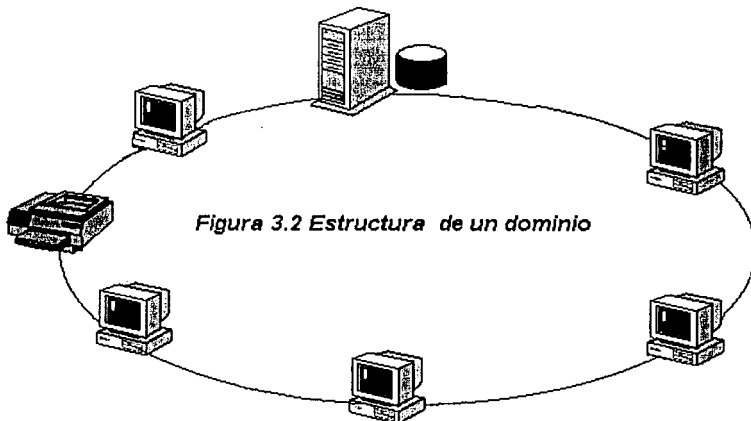
### 3.2. Concepto de grupo de trabajo

Un grupo de trabajo, es una colección de computadoras agrupadas entre sí, con un propósito en común, tal como compartir un disco duro o una impresora. Los miembros del grupo de trabajo pueden ver y acceder los recursos compartidos a través de otras computadoras. Cada computadora en el grupo de trabajo tiene que manejar su propia base de datos de usuarios y sus políticas de seguridad. Cada grupo de trabajo se identifica por un nombre único. Ver la figura 3.1



### 3.3. Concepto de dominio

Un dominio, en un ambiente Windows NT, es una colección lógica de computadoras que comparten una misma base de datos de usuarios y políticas de seguridad. Un dominio también provee validación de acceso de usuarios a través de la cuenta de usuario y políticas de seguridad. Cada dominio es identificado por un nombre único. Un dominio se ilustra en la figura 3.2.



### 3.4. Windows NT Server.

Windows NT Server ha sido diseñado para funcionar como servidor de archivo, servidor de impresión y como servidor de aplicación dentro de una red pequeña de usuarios o dentro de una red empresarial. Esta plataforma cliente/servidor está diseñada para poder integrar tecnología actual y futura.

Windows NT Server es el sistema operativo que soporta las aplicaciones del BackOffice que incluye: SQL Server, System Management Server, SNA Server y Exchange Server. Cuando se instala Windows NT Server es importante tener definido el rol que

estará desempeñando dentro del dominio. Los roles que puede desempeñar son: controlador de dominio primario (PDC: Primary Domain Controller), controlador de respaldo del dominio (BDC: Backup Domain Controller) o como un servidor Stand Alone. Un PDC se caracteriza por ser el primer servidor que se instala dentro del dominio y por tener la base de datos de usuarios. Para instalar un BDC es necesario tener instalado un PDC y de esta manera se tendrá un respaldo de la base de datos de los usuarios que se encuentra en el PDC. Un servidor "Stand\_Alone" está pensado para funcionar como servidor de archivo, servidor de impresión o como servidor de aplicación, y a diferencia del PDC y BDC éste no valida usuario y puede ser cambiado de un dominio a otro sin la necesidad de reinstalar el sistema.

En resumen, Windows NT server tiene las siguientes ventajas:

- ▣ Capacidad del Servidor. Está diseñado para funcionar como servidor de archivo, servidor de impresión y servidor de aplicación. La versión actual de Windows NT Server soporta cuatro procesadores en un ambiente simétrico de multiproceso. Con una implementación especial de manufactura soporta hasta 32 procesadores.
- ▣ Sesiones de acceso remoto. Soporta hasta 256 conexiones de acceso remoto funcionando como servidor.
- ▣ Tolerancia a fallas. Soporta tecnología RAID para la protección de datos; nivel 1 y 5.
- ▣ Internet Information Server. Provee una rápida, poderosa y segura plataforma que ofrece servicios de HTTP, FTP y Gopher.

- ▣ Soporte a clientes Macintosh. puede proveer servicios de archivo y de impresión para los clientes Macintosh.
- ▣ Servicios adicionales de red. Provee servicios adicionales de red tales como: ruteo de multiprotocolos, servicio de nombres DNS, DHCP Y Wins

### **3.5. Escalabilidad**

Windows NT Server es un sistema que puede ser escalable de una arquitectura de hardware a otra. A continuación se muestran las características de hardware que pueden ser soportadas por esta plataforma:

- ▣ CPU. Soporta uno de los siguientes microprocesadores:

Procesador Intel a 32-bit (80486/33 o superior)

Procesador Intel Pentium o Pentium Pro

Procesador MIPS R4x00

Procesador Digital AlphaAXP

Procesador PReP-compliant Power PC

- ▣ Memoria

Para procesadores Intel es necesario contar con un mínimo de 16 MB de memoria RAM y 20 para procesadores RISC.

- ▣ Espacio en disco duro. Uno o más discos duros con el siguiente requerimiento de espacio:

Para Intel x86 125 MB

Para RISC 160 MB de disco

### **3.6. Relaciones de confianza y modelos de dominios**

*Es muy importante que antes de hacer la instalación de un servidor de Windows NT, se diseñe la arquitectura de la red entre servidores y dominios para tener una fácil y centralizada administración. Esto implica considerar que un usuario tenga sólo una cuenta de acceso en la red y acceso universal a los recursos; esto es posible establecerlo dentro del ambiente Windows NT porque con una cuenta es posible acceder recursos no importando en el dominio en el que se haya creado, siempre y cuando se cuente con los permisos necesarios.*

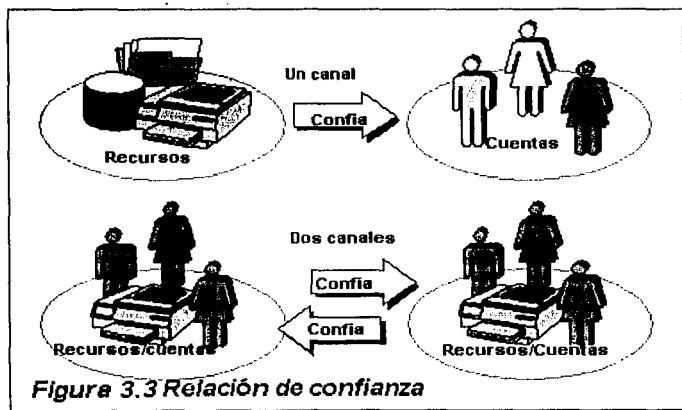
*Para que una cuenta de usuario pueda tener acceso a un dominio diferente en la que fue creada es necesario contar con una relación de confianza entre dominios.*

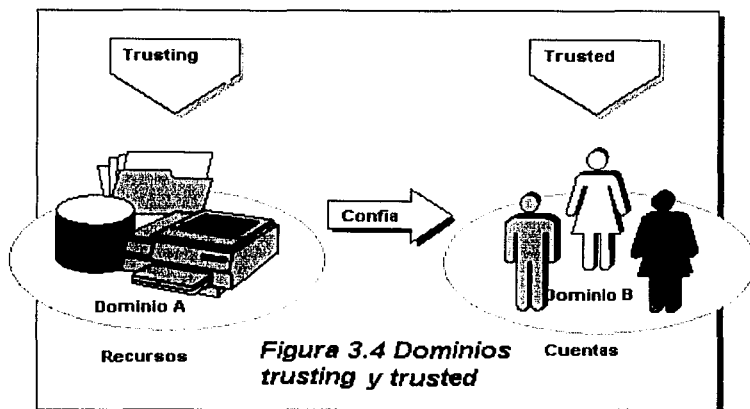
#### *Relación de confianza*

*Una relación de confianza permite establecer un canal seguro de comunicación entre dos dominios. Con una relación de confianza un dominio acepta cuentas como válidas que son creadas en otro dominio, permitiendo el acceso a los recursos. La relación de confianza comienza a hacer invisible la división entre dominios y permite al administrador tener una visión empresarial de la red. Una relación de confianza puede establecerse en un sentido (un canal) o en ambas direcciones (dos canales). En una relación en un sentido las cuentas de un dominio accesan los recursos de otro dominio; cuando la relación es hecha en ambas direcciones las cuentas de cada dominio pueden tener acceso a los recursos de otro. Ver figura 3.3*



El dominio donde están siendo compartidos los recursos de impresión, servidor de archivos, etc. es el dominio que confía los recursos y es denominado *Trusting*. El dominio en el cual están las cuentas de los usuarios, el dominio de cuentas, es nombrado *Trusted*, y es el dominio en el cual se confían los accesos a los recursos. Ver la figura 3.4



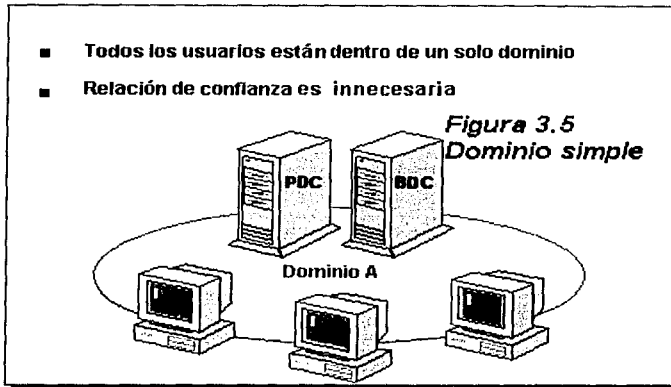


### Modelos de dominios

Los modelos de dominios son diseños de redes de computadoras, diseños de cómo están lógicamente organizadas y poder ofrecer una mejor y controlada administración de recursos y usuarios; esto se implementa de acuerdo a las necesidades y tamaño de la organización. Los modelos de dominios que existen son: modelo de dominio simple, modelo de dominio maestro simple, modelo de dominio maestro múltiple y modelo de dominio completo.


#### Modelo de dominio simple

El modelo de dominio simple está compuesto por un solo dominio, un PDC y de manera opcional BDC y servers. Este modelo es el ideal para organizaciones pequeñas que les permite tener la administración más simple y centralizada de usuarios y recursos compartidos. Este modelo de dominio se ilustra en la figura 3.5



 **Modelo de dominio maestro simple**

*El modelo de dominio maestro simple, está formado por varios dominios de los cuales uno es el principal o maestro; quien funciona como unidad administrativa de las cuentas de usuarios. Toda cuenta de usuario y de PC son definidas en este dominio; todas las validaciones de usuarios se llevan a cabo en el dominio maestro. Todos los recursos compartidos como impresoras y servidores de archivos pertenecen a otro dominio, denominado dominio de recurso; estos dominios establecen una relación de confianza de un canal con el dominio maestro permitiendo acceso a los recursos a las cuentas del dominio maestro. La ventaja de este modelo de dominio es la flexibilidad para la administración y permite tener una sola base de datos de usuarios lo que permite borrar crear o renombrar usuarios desde un sólo lugar; permite descentralizar los recursos y tener un administrador de los recursos por dominio. Ver la figura 3.6*

 **Modelo de dominio maestro múltiple.**

En el modelo de dominio maestro múltiple existen al menos dos dominios maestros simples. Cada dominio maestro tiene su propia base de datos de usuarios y existe una relación de confianza en ambas direcciones, de dos canales, entre sí. Cada dominio de recurso establece una relación de confianza hacia cada dominio maestro, de un canal. Este modelo se ilustra en la figura 3.7

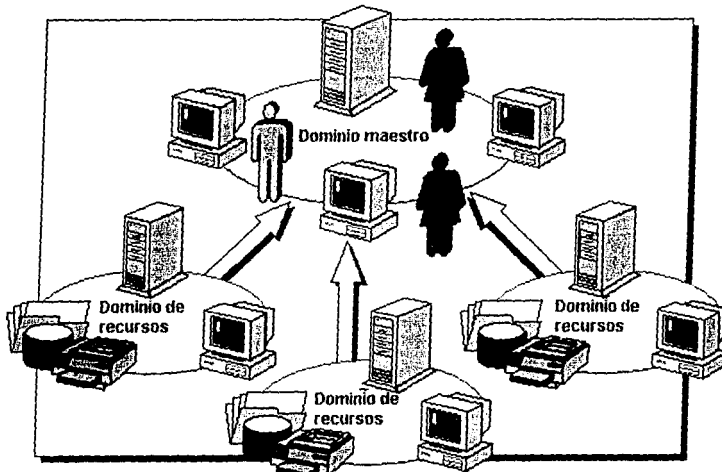


Figura 3.6 Dominio maestro simple

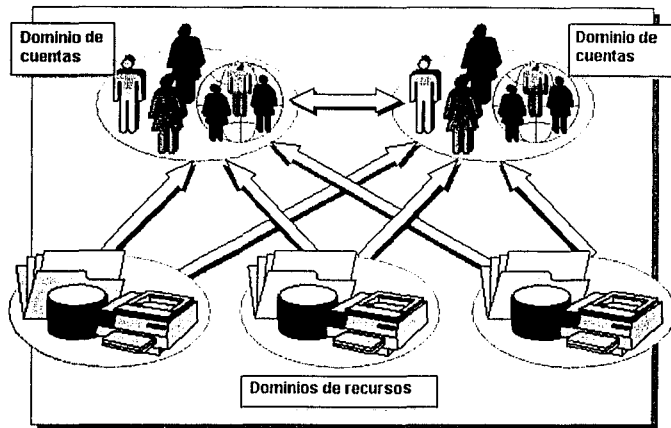


Figura 3.7 Dominio maestro múltiple

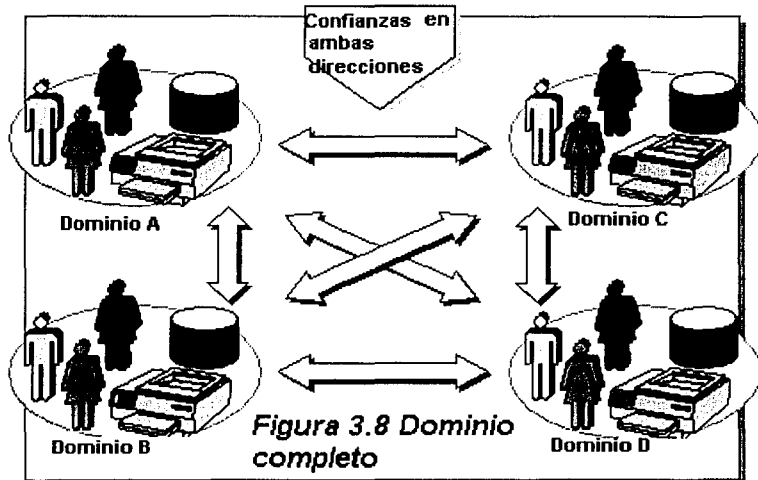


Figura 3.8 Dominio completo

### Modelo de dominio completo

*En el modelo de dominio completo, cada dominio es dominio de recursos y dominio de cuentas a la vez. Cada uno confía sus recursos a las cuentas de los demás porque es necesaria una relación de confianza de dos canales. Este modelo de dominios es complejo para manejar las relaciones de confianza a medida que el número de dominios aumenta; esto se debe a que las relaciones de confianza no son transitivas. Ver la figura 3.8*

### 3.7. Partición de un disco

*Una partición es una división lógica del disco duro en unidades más pequeñas que pueden ser formateadas y usadas independientemente. El sistema de Windows NT permite manejar particiones antes que el disco duro sea formateado con un sistema de archivo determinado, FAT o NTFS. Las particiones que permite manejar Windows NT son: partición primaria y extendida, "volumes sets" y "stripe sets".*

**Una partición primaria** es una parte del disco que puede ser marcada como activa y usada por el sistema para arrancar la computadora; pueden existir a lo más cuatro particiones por disco.

**Las particiones extendidas**, al igual que la partición primaria son creadas con determinada porción de disco duro libre. Una partición extendida puede ser subdivida en múltiples segmentos; cada segmento puede ser tratado como un drive lógico.

**Un volume set** es una colección de espacios de discos duros que pueden ser accedados por el sistema de archivo como una sola unidad y tienen un sola letra de drive. Este conjunto de áreas puede estar

formado por segmentos de discos SCSI, ESDI e IDE. Los datos que se van almacenando en el volume set primero escriben en un determinado segmento y una vez que está lleno se pasa al siguiente segmento; la escritura no es simultánea a los diferentes segmentos.

**Un stripe set** es similar al volume set (ver figura 3.9). Ambos son una colección de espacio libre de discos duros para formar una unidad lógica mayor. En un stripe set los datos son escritos a través de todos los discos en bloques de 64 K.

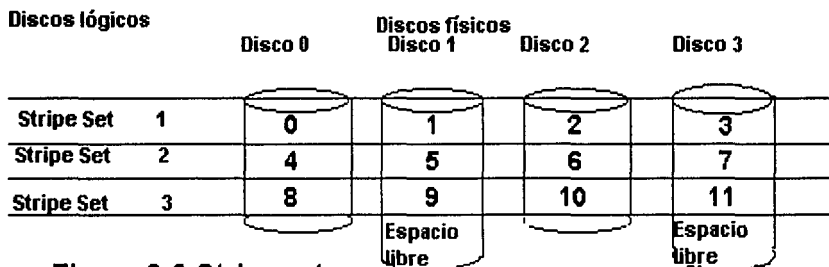


Figura 3.9 Stripe set

### 3.8. Tolerancia a fallas

En general, la tolerancia a fallas es la habilidad de una computadora o sistema operativo para responder a un evento catastrófico, tal como una descarga eléctrica o falla de hardware.

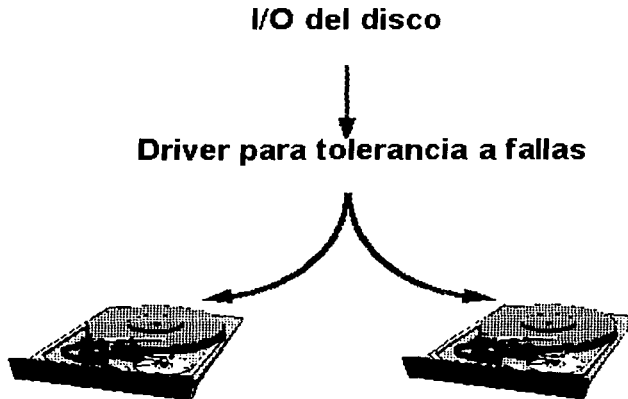
Existen seis niveles para proteger los datos, llamados RAID (Redundant Arrays of Inexpensive Disk). La implementación de tolerancia a fallas puede llevarse a cabo vía hardware o vía software. Windows NT Server da la solución vía software y los niveles que

soporta son el RAID uno (Discos espejos) y; el RAID cinco (Disk Striping con paridad).

### Discos espejo (RAID uno)

El manejo de la información, para este nivel, se escribe simultáneamente en dos discos duros. El sistema de boot puede estar en discos espejo. El costo por megabytes en este nivel es más costoso que cualquier otro sistema de tolerancia a fallas porque el uso de espacio en discos es del 50%. Ver figura 3.10.

Un mecanismo para darle mayor performance de acceso y estar mejor protegido con las eventualidades es el concepto de "Disk Duplexing", que consiste en que cada disco duro que pertenece al espejo de datos tenga su propia tarjeta controladora. Ver figura 3.11.



**Figura 3.10 Discos espejos**





**Figura 3.11 Disk Duplexing**

*Stripe set con paridad. Para implementar el RAID 5 es necesario tener al menos tres discos duros y un máximo de 32 (ver la figura 3.13). La información está duplicada a través de todos los discos. Si un disco falla la información no se pierde porque el driver de tolerancia a fallas tiene distribuida la información de tal manera que se pueda recuperar de los discos restantes. Todas las particiones pueden estar contenidas en un stripe set excepto la de boot.*

	<b>Disco 0</b>	<b>Disco 1</b>	<b>Disco 2</b>	<b>Disco 3</b>
Stripe 1	0	1	2	3
Stripe 2	4	5	6	7
Stripe 3	8	9	10	11
Stripe 4	12	13	14	15
Stripe 5	16	14	18	19
Stripe 6	20	21	22	23

**Figura 3.13 Stripe set con paridad**

### **3.9. Modelo de memoria de Windows NT**

La memoria virtual es semejante a usar espacio en disco duro para memoria RAM adicional. El administrador de memoria virtual manipula el movimiento de memoria física a disco duro. La unidad de memoria que tiene el manejador de memoria se llama página. Una página es de 4k de tamaño y el archivo en el cual se hace el intercambio de páginas se llama pagefiles . Tanto la memoria como el pagefile son tratados como un arreglo de páginas y estas páginas son transferidas entre la memoria y el pagefile porque son todas del mismo tamaño. El proceso en que Windows NT demanda las páginas es el siguiente:

1. Una aplicación trata de guardar información en memoria.
2. El administrador de memoria virtual intercepta esta petición, determina cuantas páginas son necesarias para completar la petición y mapea memoria física disponible a cualquier espacio de direcciones dentro del espacio de memoria virtual de la aplicación.
3. Si no hay suficiente espacio de memoria física disponible, el administrador de memoria busca páginas que no hayan sido usadas recientemente y copia sus datos al pagefile.sys en el disco duro. El nuevo espacio de memoria RAM es asignado a la aplicación .
4. Cuando los datos almacenados en el pagefile son necesitados, las páginas son copiadas de regreso a la memoria RAM. El lugar de la nueva RAM queda direccionada al mismo lugar que la aplicación está demandando.

### **3.10. Modo usuario y modo kernel**

Windows NT, para ser más eficiente en la seguridad y manejo de hardware trabaja en dos modos: en modo usuario y modo kernel (ver la figura 3.14).

*Modo usuario.*

*Las aplicaciones y subsistemas que soporta Windows NT corren en modo usuario. Los procesos en modo usuario tienen la siguiente limitación:*

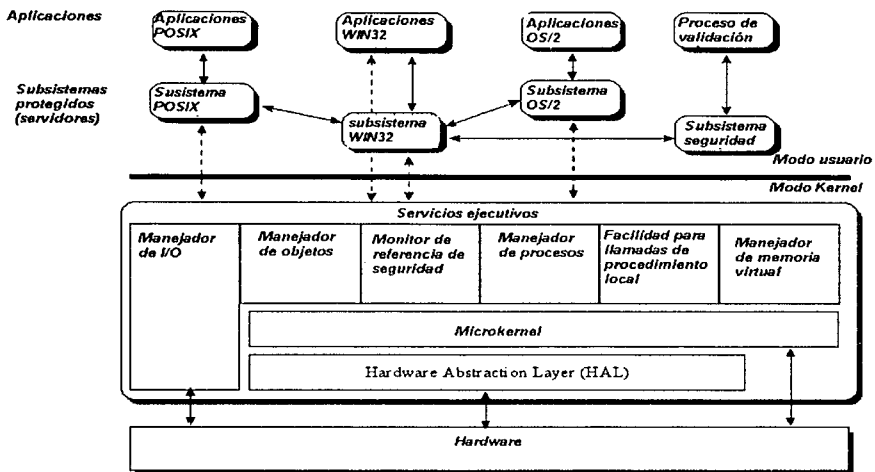
- *No tienen acceso directo al hardware*
- *Necesitan usar espacio en disco duro como memoria virtual RAM*
- *Procesan con una prioridad más baja que los componentes del modo kernel.*

*Los procesos en el modo usuario no pueden acceder directamente los recursos. Las peticiones de acceso a los recursos deben ser otorgadas por el modo kernel. Esto da protección contra mal funcionamiento de aplicaciones o el acceso de usuarios no autorizados.*

*Modo kernel*

*El modo kernel provee acceso a toda la memoria de la computadora y corre en área de memoria separada de todas las aplicaciones. Sólo los componentes del modo kernel accesan directamente los recursos.*

Figura 3.14 Modo Kernel y Modo Usuario de Windows NT



## CAPÍTULO 4









### PUNTOS CLAVES PARA EL DESARROLLO CLIENTE/SERVIDOR

#### **4.1. Introducción**

*En el presente capítulo se muestran los puntos principales que se deben tomar en cuenta para implantar una robusta plataforma Cliente/servidor. Contar con una plataforma que garantice la funcionalidad de las aplicaciones que se vayan implantando y, que permita interoperabilidad con los demás sistemas que la organización tenga. Para ir ejemplificando se tomará Windows NT Server como plataforma.*

*En cualquier organización en la que se tenga un ambiente de trabajo en red, es indispensable considerar la cantidad de flujo de información que transitará por ella, considerar las diferentes formas en que se puede establecer la comunicación entre Clientes y Servidores, algo muy importante hoy en día por la red de Internet, es la seguridad que ofrece nuestra plataforma. Estos elementos se analizan a continuación para ser tomados como puntos a checar cuando se tenga que instalar una plataforma.*

*Actualmente por la complejidad de las redes de computadoras y las aplicaciones Cliente/Servidor, es importante que se tomen en cuenta todos aquellos puntos que nos permitan tener el control de nuestra plataforma para ser adaptada de acuerdo a las necesidades que se vayan presentando en el mercado. Estos puntos son:*

-  **Seguridad**
-  **Protocolos de comunicación**
-  **Interoperabilidad**
-  **Escalabilidad**
-  **Portabilidad**
-  **Performance**

#### **4.2. Seguridad**

*Todo sistema operativo de red debe proveer la capacidad de saber determinar si un usuario es válido o no dentro de la red, además de poseer un control total sobre los recursos, saber si un usuario tiene permiso de leer, borrar o acceso total sobre la información.*

*En todo sistema operativo multitarea, los programas comparten memoria de la computadora, entrada y salida de dispositivos, procesador, y archivos. Un sistema operativo confiable como Windows NT no permite el acceso a los recursos ni a ninguna*

aplicación sin su autorización previa. Windows NT fue diseñado para ser robusto, confiable y seguro. El objetivo de la seguridad de Windows NT estuvo basada en los principios de seguridad del Departamento de la Defensa de los Estados Unidos.

### **Objetos**

El sistema operativo necesita tener el control al acceso de recursos compartidos, tales como archivos, impresoras, dispositivos, procesos, threads (un thread es un proceso que es ejecutado por el procesador) y ventanas. Windows NT maneja estos accesos de una manera central representandolos como objetos. Un objeto es un concepto de programación en el cual el dato y las funciones necesarias para manipularlo son combinados en una construcción de programación. Sólo las funciones incluidas en el objeto pueden directamente manipular el dato. Cualquier otra función debe llamar las funciones del objeto. Los objetos son cajas negras porque los datos son escondidos; se puede conocer cómo ellos responden a llamadas de funciones pero no se conoce que hacen dentro.

Los objetos son importantes para la seguridad en Windows NT porque el único camino por el cual un programa puede acceder un objeto de Windows NT es preguntarle al sistema para poder realizar una actividad en el objeto. Los programas nunca accesan los objetos o recursos directamente, solo Windows NT puede hacerlo. Como Windows NT representa todos los recursos como objetos, esto nos permite hablar de objetos de archivos y objetos de ventanas. De esta manera Windows NT puede aplicar el concepto de objetos a conceptos más abstractos tales como procesos, threads y objetos de sincronización.

Todos los objetos usan el mismo mecanismo para la seguridad, diferentes tipos de objetos pueden hacer diferentes cosas. Por ejemplo, el objeto de archivo se puede abrir, leer, escribir y cerrar. Pero un objeto de ventana se puede abrir, ajustar su tamaño, pintar, minimizar, mover, maximizar y cerrar. De esta manera el tipo de objeto es simplemente un camino que describe qué puede hacer un objeto.

### **La seguridad en Windows NT**

La seguridad bajo Windows NT es realmente seguridad para los objetos. Esta consiste de lo siguiente:

- ☞ Control de acceso a los objetos. El primer requerimiento para la seguridad en Windows NT es que el mismo sistema operativo se encargue de que tenga el control de acceso a los objetos. De esta manera sólo pueden ser accedidos con autorización.
- ☞ Registro de acceso e intento de acceso de los objetos. Como Windows tiene el control de acceso a los objetos puede llevar también un registro de qué usuarios hacen e intentan hacer qué acción. El administrador del sistema determina registrar los eventos exitosos y los fallidos.
- ☞ Previene la monopolización de los objetos. En Windows NT cada usuario tiene cuotas de recursos para determinar qué tanto pueden ellos utilizar los recursos tales como memoria, espacio en disco, tiempo de procesador, etc. Windows NT se asegura que cada usuario no exceda de los recursos otorgados.
- ☞ Acceso a dispositivos. En Windows NT ningún programa puede acceder los dispositivos tales como puertos de comunicación, puertos de impresión, etc. Cuando un programa quiere acceder un dispositivo, el programa llama al sistema para que éste accese el dispositivo para el programa del usuario, después



*checa la seguridad del usuario y se asegura que el dispositivo no esté usado por otra aplicación.*

*El tipo de seguridad en Windows NT está basada en una identificación del usuario (ID). Con la base de seguridad de los ID's, el propietario de un objeto (recurso) puede especificar qué usuarios o grupos pueden acceder el objeto y qué tipo de acceso tiene (escritura, lectura, barrar, etc.). La seguridad de Windows NT requiere:*

- ☞ Un medio de identificación de cada usuario, llamada señal de acceso (login).*
- ☞ Una lista de qué usuarios o grupos pueden hacer qué operación en qué objeto, llamada lista de control de acceso. Cada objeto tiene su propia lista de control de acceso.*

*Como Windows NT puede identificar usuarios y conoce lo que tiene permitido hacer cada usuario, puede comparar la lista de control de acceso para el objeto con la señal de acceso del usuario para determinar qué tipo de acceso está permitido para cada usuario.*

### ***Identificación del usuario con la señal obligatoria***

*Para asegurarse que cada usuario es quien dice ser, Windows NT, obliga a cada uno a dar una identificación única y una contraseña para poder ser validados por el sistema. Esto provee el mecanismo para identificar qué usuario es y determinar si está permitido su acceso. Los siguientes puntos muestran los pasos que el proceso de validación sigue:*

- 1. El proceso de validación despliega una caja de diálogo y pregunta el nombre de usuario y su contraseña el cual pasa al subsistema de seguridad.*

2. El subsistema de seguridad verifica si la identificación especificada y la contraseña identifican a un usuario válido del sistema haciendo un query a la base de datos de seguridad.
3. Si el acceso es autorizado, el subsistema de seguridad construye una señal de acceso y pasa al proceso de Win32 Winlogon.
4. Winlogon llama al subsistema win32 y crea un nuevo proceso para el usuario y lo provee de la señal de acceso.

Esta señal de acceso es crucial porque todo proceso creado por el usuario es etiquetado con ella, de esta manera el acceso del usuario a los recursos puede ser monitoreado y controlado por el sistema.

#### 4.3 . Protocolos de comunicación

Los protocolos de comunicación son parte esencial del sistema, por ser el medio con el cual va a poder interactuar con otros sistemas, con otros Host. Estos protocolos se comunican con la tarjeta de red a través del driver NDIS 4.0. Windows NT tiene la capacidad de ser multiprotocolos y configurados a una o más tarjetas de red; ver la figura 4.1.

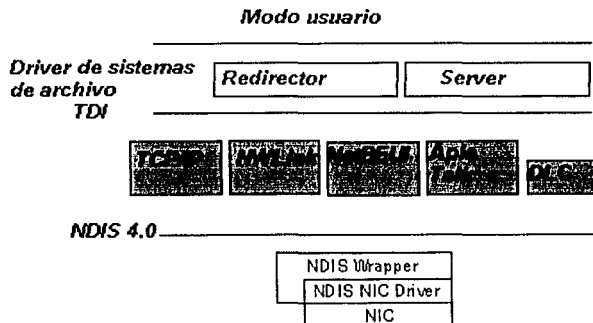


Figura 4.1 Protocolos utilizados en Windows NT

Los protocolos que se le pueden configurar son:

- TCP/IP
- NWLink IPX/SPX
- NetBEUI
- Apple Talk
- DLC

**Transmision Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP).**

Es un conjunto protocolos de red ruteable que soporta redes WAN y es la base para Internet. TCP/IP se puede utilizar para comunicar sistemas Windows NT con otros productos de Microsoft y además con otros productos tales como UNIX.

El protocolo TCP/IP, dentro de Windows NT, se puede configurar manual o automáticamente. La manera manual es de asignar, la dirección IP, mascara de subred, y gateway por default a cada computadora con este protocolo.

La configuración automática se efectúa por medio del servio DHCP (Dinamic Host Configuration Protocol). Cuando un servidor DHCP es configurado en una red, los clientes que soportan DHCP , incluyendo Windows NT Workstation y Windows NT Server, su configuración TCP/IP es asignada automáticamente. Para configurar el servicio DHCP se necesita que la dirección IP del servidor sea configurada manualmente y, debe de ser asignado el rango de direcciones IP que puede asignar a los clientes.

Para que se configure una dirección IP en un cliente se sigue el siguiente proceso:

- El cliente inicia una versión recortada de TCP/IP y transmite una petición para localizar un servidor DHCP y una dirección IP.

- Todos los servidores DHCP que tienen direcciones IP válidas disponibles envían una oferta al cliente.
- El cliente selecciona la dirección IP de la primera oferta que recibe y envía un mensaje de aceptación.
- El servidor DHCP que hace la oferta responde al mensaje y todos los otros servidores retiran su oferta. La dirección IP es asignada al cliente se envía un mensaje de aceptación.

Un servicio más que ofrece la configuración del TCP/IP es el servicio de WINS. El WINS es usado para registrar nombres de computadoras NetBIOS y resolver así la dirección IP. La base de datos es actualizada dinámicamente. El procedimiento es el siguiente:

- En un ambiente WINS el cliente es siempre el que inicia; éste registra su nombre NetBIOS con su dirección IP al servidor WINS.
- Cuando un cliente WINS inicia un comando NetBIOS para comunicarse con otro Host, la petición de la búsqueda va directamente sobre el servidor WINS.
- Si el servidor WINS encuentra el nombre NetBIOS y su dirección IP en la base de datos, éste regresa la dirección IP al cliente WINS.

Por el gran desarrollo que ha venido teniendo la red de Internet, la última versión de Windows NT trae un servicio más para el TCP/IP, este es el servicio de DNS (Domain Name System). El DNS es una base de datos distribuida que provee un sistema de nombres jerárquico para identificar los Host en Internet. La principal función del DNS es resolver los nombres de dominios para las direcciones IP; esta función es llamada resolución de nombres.

Los beneficios que provee el uso de DNS son:

- ✓ El usuario final accesa sistemas UNIX y mainframe usando nombres amigables.
- ✓ El usuario se puede conectar a Internet usando convención de nombres.
- ✓ Las empresas pueden mantener una consistencia en su esquema jerárquico de nombres a través de su organización.

### **NWLink IPX/SPX**

Este protocolo es compatible con la versión del protocolo Internetwork Packet Exchange/Sequenced Packet Exchange comúnmente usado en redes NetWare. NWLink permite al usuario comunicarse con MS\_DOS, OS/2, Windows y Novell IPX/SPX; también permite a los clientes de NetWare acceder aplicaciones diseñadas para correr en Windows NT Server tales como SQL Server y SNA Server, así como también permite acceso a los recursos de archivo y de impresión de Windows NT Server. Windows NT soporta APIs (Application Programming Interface) que permiten establecer la comunicación:

- Windows Sockets (Winsock) soporta aplicaciones NetWare existentes escritas para cumplir con la interfaz de sockets de NetWare.
- NetBIOS sobre IPX. Soporta comunicación entre estaciones NetWare corriendo NetBIOS y Windows NT corriendo NWLink NetBIOS.

### **NetBEUI**

El término NetBEUI es un acrónimo para NetBIOS Extended User Interface. Este conjunto de protocolo fue primero introducido por IBM con el objetivo de proveer un pequeño y eficiente conjunto que fuera óptimo para correr en redes departamentales LAN; por ser un protocolo no ruteable no se puede utilizar en redes WAN.

### **Apple Talk**

Es usado con los servicios para Macintosh en una computadora corriendo Windows NT Server en la conexión de clientes para Apple Macintosh.

### **DLC(Data Link Control)**

Este protocolo está diseñado para correr no como un protocolo primario dentro de Windows NT; está diseñado para ser un protocolo secundario y es usado con SNA Mainframe e impresoras HP conectadas en red.

## **4.4. Interoperabilidad**

La interoperabilidad de un sistema está en la capacidad de poder compartir e intercambiar información con otros sistemas operativos, lo cual permite a las organizaciones tener una red con múltiples plataformas de hardware y de software. La interoperabilidad es un factor muy importante para la decisión en la implantación de un sistema operativo, esto le da un peso importante porque en el momento que se tienen integradas las diferentes plataformas, el uso de los recursos para el usuario final es transparente, él ya no se preocupa por la ubicación física de los recursos. Windows NT Server puede lograr la comunicación con otros sistemas de dos maneras, estos son:

- a) Directamente al nivel de sistema operativo, o;

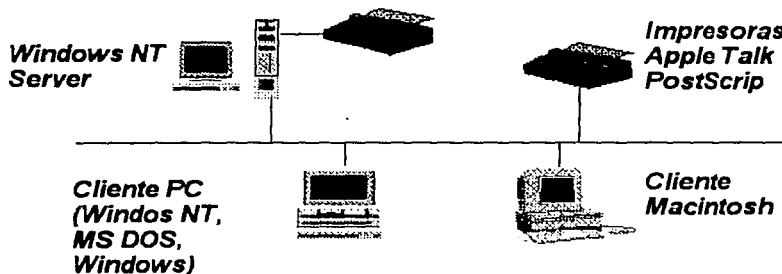
**b) Vía aplicaciones diseñadas para implantarse en Windows NT Server**

Las de tipo **a)** son servicios adicionales que se instalan en Windows NT Server para poder monitorear los permisos asignados a usuarios. Por este medio es como se establece la comunicación con:

- ① Macintosh y
- ① NetWare

Utilizar el servicio para Macintosh tiene los siguientes beneficios :

- ↳ Los servicios de impresión y de archivo se pueden acceder a través de cualquier software estándar de AppleShare.
- ↳ Una integración total con el administrador de Windows NT.
- ↳ Una infraestructura de red común para Windows NT y aplicaciones Cliente/Servidor de Macintosh
- ↳ Una integrada, fácil de usar y centralizada administración



**Figura 4.2 Interoperabilidad de clientes Macintosh con la red Windows NT**

Para NetWare, los servicios que permiten integrar estas dos plataformas es:

## **El servicio de Gateway para NetWare**

Las herramientas que permiten la integración del ambiente Windows NT y Novell NetWare nos permiten interactuar con los recursos que provee cada sistema. Los servicios que permiten la comunicación son:

- 📁 Servicios de cliente para NetWare
- 📁 Servicios de Gateway para Netware
- 📁 Servicios de archivo y de impresión para NetWare

### **Servicios de cliente para NetWare**

Provee a las computadoras que están corriendo Windows NT la conectividad a los recursos de archivo y de impresión de NetWare. Las computadoras Windows NT que tienen el cliente para NetWare y NWLink IPX/SPX pueden desempeñar las siguientes funciones:

- ✓ Soporta NetWare Core Protocol (NCP), el cual provee acceso a los servicios de impresión y de archivos de NetWare.
- ✓ Soporte de nombres largos de archivos, cuando el servidor NetWare está corriendo espacio de nombres de OS/2.

**Servicios de Gateway para Netware;** este servicio además de proveer los servicios de archivos y de impresión de NetWare, también permite a la computadora que corre Windows NT actuar como un gateway no dedicado para los servicios de NetWare. El servidor de Windows NT se conecta a los servicios de Netware para después compartirlo a los clientes de Windows NT. Es recomendable tener habilitado el gateway sólo cuando los clientes de Windows NT se conectan esporádicamente a los recursos, porque si no se volverá un cuello de botella el servidor de NT.

**Los servicios de archivo y de impresión para NetWare** son una utilidad de Windows NT Server que le permite funcionar como un



servidor de archivo y de impresión de Netware, de esta manera los clientes NetWare pueden acceder estos recursos transparentemente.

### **Exchange Server**

*Exchange Server es un producto de mensajería Cliente/Servidor que integra e-mail, formas electrónicas, calendarización grupal (Schedule).*

*La interoperabilidad de este servicio de mensajería está en la conexión con el sistema de mensajería de Internet, el cual nos permite intercambiar información con cualquier otro sistema. Esto se logra a través del conector de Internet que tiene integrado el Exchange Server, quien se encarga de resolver los nombres de las cuentas de e-mail .*

*Exchange Server es un sistema de mensajería que tiene la capacidad de proveer conexión a múltiples escenarios para así conectarse a otros sistemas. Este sistema se puede conectar a los siguientes sistemas de mensajería:*

- Microsoft Mail para redes de PC*
- Microsoft Mail para redes Apple Talk y compatibles*
- Gateway para Fax*
- X.400*
- SMTP*
- SNADS*
- PROFS*
- MHS*

### **Internet Information Server**

*El Internet Information Server provee una manera fácil para instalación y administración, alta velocidad, seguridad a la publicidad de información en la red de Internet. Las capacidades primarias de IIE son:*

- ① Servicio de World Wide Web
- ① Servicio de Gopher y FTP
- ① Conector a bases de datos para Internet

### **SNA Server**

SNA Server es un gateway que conecta una red local de PC's y estaciones de trabajo con sistemas de host de IBM corriendo protocolos SNA (System Network Architecture). SNA Server es una aplicación que corre sobre Windows NT Server y utiliza como protocolos el TCP/IP o IPX y los protocolos SNA de IBM. La comunicación bidireccional del servidor SNA entre las PC's y redes IBM provee emulación de terminal, emulación de impresoras, transferencia de archivos. SNA Server soporta funciones de clientes de cualquier sistema operativo de PC's incluyendo Windows NT, Windows X, MS-DOS, OS/2, UNIX y Macintosh.

### **4.5. Escalabilidad**

La escalabilidad de un sistema es una característica de poder, el sistema, crecer junto con el desarrollo de las organizaciones. Windows NT Server tiene la característica de poder ser implantado en organizaciones pequeñas en una computadora con un procesador y 16 MB de memoria, así como también en organizaciones grandes en computadoras hasta con 32 procesadores y 4 GB de memoria. Los tres componentes críticos de la escalabilidad de un sistema son:

- El sistema operativo
- El software de aplicación
- El hardware

**El sistema operativo.** La arquitectura de el sistema operativo debe proveer portabilidad de aplicaciones a través de diferentes tipos de procesadores, arquitectura de múltiples procesadores, y ventajas de dispositivos de I/O. Es importante aclarar que Windows NT Server

soporta cuatro procesadores por defecto, si se necesita que un equipo tenga hasta 32 procesadores es necesario coordinarse con los diseñadores de hardware para que se arme un equipo con los procesadores necesarios y pueda ser instalado el sistema.

*Software de aplicación.* Originalmente los productos manejadores de bases de datos tales como ORACLE, Sybase e Informix, así como Lotus Notes fueron diseñados para tener como base el sistema operativo UNIX; actualmente se está trabajando para que estos productos sean soportados por Windows NT Server .

**Hardware.** En cuanto a la capacidad del hardware, no todas las arquitecturas tienen las mismas características, por lo cual se debe tomar en cuenta la velocidad de los componentes como memoria, procesador y capacidad máxima de cada uno de estos componentes.

#### **4.6. Portabilidad**

Un programa es portátil cuando su código fuente puede ser transferido a otra computadora con arquitectura y sistema operativo distintos. Una vez en su nuevo ambiente, el código es compilado y, sin necesidad de hacerle ninguna modificación al código fuente, el programa correrá perfectamente.

Bajo los requerimientos del mercado, Windows NT provee:

- ▣ Portabilidad en la familia de procesadores tales como Intel x86.
- ▣ Portabilidad en diferente arquitectura de procesadores tales como CISC y RISC.
- ▣ Un soporte transparente para computadoras con un procesador y con múltiple procesador.

*Esta característica la posee gracias a que Windows NT fue desarrollado con el programa C y C++ lo cual le permite ser compilado en los diferentes sistemas operativos.*

#### **4.7. Performance**

*Una computadora siempre tiene cantidades específicas de recursos de memoria, espacio en disco duro, procesador, etc. lo cual, por el uso que se le da en el tiempo, la tendencia es consumir estos recursos y generando así, cuellos de botella por la demanda de los pocos recursos disponibles. Para tener un panorama más claro definimos lo siguiente:*

**Tarea.** *Una tarea es una serie de instrucciones hacia la computadora la cual envuelve trabajo que será desempeñado por uno o más componentes o recursos de la computadora. El tiempo que se consume en completar la tarea puede ser dividido y realizado por varios recursos que son envueltos para la ejecución de la tarea.*

**Cuello de botella.** *Un recurso que consume mucho tiempo para la ejecución de una tarea se considera un cuello de botella. Un cuello de botella puede ocurrir porque los recursos no son usados eficientemente o realmente son pocos para la realización de las tareas demandadas.*

*El objetivo del análisis del performance es saber determinar qué recursos de hardware tienen mayor demanda. Un sistema debe ser estructurado de tal manera que sus recursos sean usados eficientemente y distribuidos de manera eficaz a los usuarios. Dentro de Windows NT existe el Performance Monitor que es una herramienta gráfica que sirve para medir el performance de los*

recursos de la computadora u otros recursos de red. En cada computadora se pueden analizar el comportamiento de los objetos tales como procesador, memoria, cache, threads, y procesos. Cada uno de estos objetos tiene asociado un conjunto de "counters" que provee información tales como uso de dispositivos, tamaño de las colas de espera, etc. También provee la capacidad de generar gráficas, alertas y reportes que reflejan el tamaño de la actividad actual de cada recurso.

### **Performance de memoria.**

La falta de memoria es la causa más común de los problemas de performance dentro de los sistemas de computación. Cuando la demanda de memoria es mayor a la memoria física que tiene la computadora el performance se reduce dramáticamente porque en ese momento se comienza a hacer acceso al disco duro por medio del archivo Pagefile. A través del Performance Monitor se puede analizar el Counter "Memory Pages/Sec", y nos da el número de páginas por segundos que son escritas al disco duro. Como una regla se tiene que si el promedio de este indicador es mayor a diez, entonces la memoria está siendo un cuello de botella en el sistema. Para optimizar la memoria se puede hacer o siguiente:

- ☞ El archivo Pagefile.sys, que sirve para que el administrador de memoria escriba información de la memoria física al disco duro, ponerlo en una unidad de disco diferente a la unidad donde se encuentra instalado el sistema operativo, esto con la finalidad de que los accesos al disco por parte del sistema y por parte del administrador de memoria no estén compitiendo.

- ☞ Si el espacio asignado al archivo pagefile, que es igual a la cantidad de memoria RAM mas 12 MB, llega a ser insuficiente es necesario hacer crecer este archivo.
- ☞ Es conveniente tener un pagefile por unidad de disco duro.
- ☞ Otro punto son los servicios que se van instalando en el servidor y en determinado momento ya no se utilizan, como el spooler por ejemplo, estos servicios deben de ser desinstalados porque siguen consumiendo memoria.

### **Optimización del procesador**

Si se ha detectado que el procesador es un cuello de botella para el buen desempeño de las actividades es recomendable revisar los puntos siguientes:

- ☞ Distribuir o calendarizar las tareas que demandan mayor tiempo del procesador en horas que menos lo demanden los usuarios.
- ☞ Distribuir las aplicaciones en varias computadoras.
- ☞ Hacer una actualización del procesador, teniendo en cuenta que Windows NT puede correr en MIPS y Alpha.

Si la computadora donde está instalado el Windows NT soporta múltiples procesadores, hay que estudiar la posibilidad de agregar un procesador más.

### **Optimización de discos**

*La respuesta del acceso a la información que tiene el disco es parte primordial para que exista un buen performance; las alternativas que se tienen para mejorar el tiempo de respuesta son:*

- ☺ Instalar una tarjeta controladora más rápida. Ver si la tarjeta controladora es de 8 bit, 16 bit o de 32 bits de transferencia. También se puede escoger diferentes tecnología tales como IDE (Integrated Drive Electronic) transfiere información a 2.5 MB/s, ESDI a 3 MB/s y SCSI-2 a 5 MB/s y una Fast SCSI-2 a 10 MB/s.*
- ☺ Crear particiones espejo para que el proceso de lectura sea realizado con mayor rapidez.*
- ☺ Crear Stripe Set, lo cual nos permite, con al menos tres discos y a lo más 32, tener velocidad de lectura y escritura a disco.*
- ☺ Si se tienen particiones menores a 400 MB, el sistema de archivos que se debe utilizar es FAT y para particiones mayores, NTFS.*

### **Performance de la red**

*Los problemas de desempeño o performance de red son causados cuando el protocolo de red debe transmitir cada bloque de datos varias veces, causando así problemas de performance; son básicamente de tres formas:*

- ☞ *Un servidor puede estar sobrecargado. El servidor puede estar dando respuestas lentas a las peticiones de los clientes debido a falta de algún otro recurso tal como falta de memoria.*
  
- ☞ *La red puede estar sobrecargada. La cantidad de datos que necesita ser transmitida es más grande que la capacidad física del medio.*
  
- ☞ *La red puede perder integridad de los datos. La red puede estar defectuosa e intermitentemente puede estar transfiriendo datos incorrectamente.*



## CAPITULO 5



### EXTENSIÓN A OTROS SISTEMAS

#### **5.1. Introducción**

*En este capítulo se hace un concentrado de los puntos relevantes que se deben tomar en cuenta para implantar una plataforma Cliente /Servidor robusta, segura y que garantice estar haciendo frente a las innovaciones tecnológicas.*







*Los puntos a evaluar aplican para cualquier plataforma, esto da una visión de las características y alcance del sistema, de tal manera que las necesidades de la empresa se satisfagan sin necesidad de cambiar de plataforma.*

## 5.2. Análisis

Para implantar una plataforma que responda a las tendencias de la tecnología Cliente/Servidor se debe pensar en un sistema flexible y un buen soporte a las aplicaciones que se desarrollan o se explotan dentro de la empresa. Para esto es necesario evaluar la seguridad, el performance, la portabilidad, escalabilidad tanto del equipo de cómputo como del software, así como también los protocolos de comunicación que serán necesitados dentro de la LAN o WAN.

La finalidad de evaluar estos puntos, es tener una visión del funcionamiento global de sistema, al haber hecho un análisis de cada uno de sus elementos. Cada organización le daría el peso correspondiente a cada punto que se está evaluando; esto va a depender de las tendencias de las aplicaciones que estén desarrollando o tengan implantadas.

Como ya se ha mencionado antes, para el caso de Windows NT Server, los parámetros o los puntos que debemos evaluar en cualquier sistema que se enfoque para el desarrollo o la implantación de aplicaciones Cliente/Servidor son principalmente las siguientes:

-  **Seguridad**
-  **Protocolos de comunicación**
-  **Interoperabilidad**
-  **Escalabilidad**
-  **Portabilidad**
-  **Performance**

Cabe señalar que aquí estamos evaluando la implantación del sistema operativo, la plataforma en la cual se instalarán las aplicaciones y los puntos anteriores. De igual manera que estamos evaluando las características de la plataforma, también podemos evaluar cualquier otra aplicación que se vaya a instalar ya sobre el sistema operativo. Por



Cada columna representa un curso de acción diferente los cuales se evalúan independientemente uno de otro.

Al hablar de **la seguridad** de un sistema nos referimos a la seguridad de la información que se va generando y permanece en los dispositivos que este maneja, así como también al control de acceso de los usuarios que pertenecen al sistema y controlar permisos para los recursos dependiendo del usuario. Por esta razón para poder ponderar la seguridad dentro de la matriz de incidencia debemos considerar lo siguiente:

- ☞ La organización debe definir qué peso darle al factor seguridad.
- ☞ Una vez definido el paso anterior dividirlo en seguridad de acceso a los recursos y seguridad de la información y tiempo de recuperación.

El valor a la seguridad o control de acceso de los usuarios debe ser mayor que el de la seguridad de la información. La seguridad de la información es un punto importante porque de ella depende el trabajo de los usuarios de la organización; es por eso que se deben implementar métodos de recuperación de información, para ello deben considerarse métodos de respaldos que se puedan implantar por medio del sistema y que sean métodos rápidos tanto de respaldo como de recuperación de la información. También se debe implementar algún nivel de redundancia de información tales como discos espejos (nivel uno). De esta manera estaríamos evaluando la parte de seguridad.

Actualmente la aceptación del protocolo TCP/IP como un estándar de la industria, debido a la popularidad de la red Internet, obliga a las diferentes arquitecturas de software a soportar este protocolo. Para la evaluación de protocolos de comunicación se deben considerar los siguientes puntos:

- ☐ La red de la empresa es una LAN o una WAN
- ☐ Si es una WAN los protocolos deben ser ruteables
- ☐ Velocidad de transmisión de la información, y
- ☐ Tráfico que genera en la red

La parte de **interoperabilidad** con los demás sistemas puede ser despreciado para aquellas organizaciones que cuentan con un Middleware apropiado para integrar todas las plataformas. Aunque actualmente con el uso del protocolo TCP/IP en muchas de las plataformas existentes es más rápido poder tener comunicación hacia otros sistemas. Para evaluar la interoperabilidad es necesario, primero, tener dentro de la empresa más de una plataforma; segundo, qué servicios son los que necesito sean transparentes para los usuarios; y tercero, con qué prioridad se debe hacer.

La **escalabilidad** está íntimamente relacionada con las expectativas de crecimiento de una empresa, y principalmente el crecimiento en el área que se está apoyando con la plataforma que se este implantando. Es por eso que al momento de la selección debemos de considerar qué tanto es posible que la plataforma pueda ser migrada a una arquitectura de hardware diferente y con mejores características de desempeño.

Lo que es la portabilidad está más enfocado hacia aplicaciones que deben ser implantadas en diferentes plataformas, para el caso de un sistema operativo, estos por lo general son desarrollados en lenguajes de programación portátiles lo cual les permite compilarlos en diferentes plataformas.

El **performance** del sistema se puede evaluar de las siguientes maneras:

- ☐ Primero, ver los diferentes mecanismos de los que está provisto el sistema para poder elevar el nivel de funcionamiento del sistema.

- Segundo, se instala una aplicación en los diferentes sistemas que estamos evaluando y se mide el tiempo de respuesta de las tareas.

Los requerimientos de hardware pueden hacer la diferencia entre un sistema y otro, por ejemplo, el costo de un equipo, con características mínimas para instalar Unix es mayor al de un NetWare o Windows NT.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

## **Conclusiones**

Como el lector puede observar, la investigación aquí presentada acerca de la tecnología Cliente/Servidor, es fundamental y básicamente enfocada a aquellas personas que están comenzando a abordar el tema, dando cumplimiento al objetivo planteado al iniciar.

Es importante mencionar que, puntos no profundizados por cuestiones de la frontera de nuestro objetivo, quedan abiertos para un análisis detallado; estos puntos son:

- La implantación de Windows NT Server en una red empresarial, la cual se encuentra en diferentes áreas geográficas, donde se tomen en cuenta la cantidad de usuarios en la red y la velocidad de las líneas de comunicación entre las diferentes LAN para que se pueda calcular el tiempo de la replicación de los datos y usuarios
- Implementación de un sistema de bases de datos, donde la información se replique a las oficinas centrales a través de los diferentes servidores de bases de datos con los que cuenta la organización

El aporte final de este trabajo es la utilidad como referencia bibliográfica para los alumnos y todas aquellas personas que estén interesados en conocer y profundizar más en el tema de la tecnología y plataforma Cliente/Servidor.

**Bibliografía**

Addison Wesley

Software engineering

Ian Sommerville

Cuarta edición 1992

Microsoft

TechNet

Technical Information Network

Noviembre de 1996

Uyless Black

OSI

A model for computer communications standars

Prentice Hall, Englewood cliffs

Amjad Umars

Distributed Coputing and Client-Server Systems

Prentice Hall

1993