PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

UNIDAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS

DISERTACIÓN DE GRADO PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

" Integración de Sistemas Nativos en diferentes plataformas aplicado a la Cooperativa de Ahorro y Crédito de la Cámara de Comercio Ambato "

Luis Alfredo Salinas Crespo.

DIRECTOR DE TESIS : Ing. Ms.C. ROXANA MERIÑO.

Ambato, 1999

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR
PROGRAMAS ACADEMICOS AMBATO
BIBLIOTECA

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

UNIDAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS

DISERTACIÓN DE GRADO PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

" Integración de Sistemas Nativos en diferentes Plataformas aplicado a la Cooperativa de Ahorro y Crédito de la Cámara de Comercio Ambato "

Director :

Ing. Msc. Roxana Meriño.

Revisores :

Ing. Msc. Wigberto Sánchez.

Ing. David Guevara.

Luis Alfredo Salinas Crespo.

Ambato, 1999

DEDICATORIA

A Mi Madre Dolorosa compañera de mi vida, mis Padres y Hermano familiares y amigos a ellos dedico este trabajo, porque me impulsan y motivan día a día a continuar adelante en mis estudios y superación personal.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, por su valioso aporte al desarrollo de los pueblos, así como a nuestros maestros que contribuyeron en nuestra formación, y de manera especial a la Ing. Ms.C. Roxana Meriño, Ing. Ms. Wigberto Sánchez e Ing. David Guevara por su desinteresado apoyo y contribución para la culminación de este trabajo, y a la Cooperativa de Ahorro y Crédito de la Cámara de Comercio Ambato por habernos prestado las facilidades para el desarrollo de este proyecto.

INDICE

CONTENIDO **PAGINA**

INTRODUCCION 1

CAPITULO I 3

GENERALIDADES. 3

1.1. Alcance y propósito del proyecto 3

1.2. Justificación, Delimitación, Metas 4

1.3. Temas Generales 4

1.3.1. Plataformas 4

1.3.1.1 Windows NT 6

1.3.1.2 Unix 6

1.3.1.3 Netware Novell 3.x y 4.x 7

1.3.2 Estándares Nativos 7

1.3.3 Protocolos. 10

1.3.3.1 Protocolos de Comunicación. 10

a) Protocolos de Enlace de Datos. 11

b) Protocolos del Nivel de Red. 12

c) Protocolos del Nivel de Transporte. 14

1.3.4. Sistemas Distribuidos. 15

1.3.4.1 La arquitectura NFS. 15

CAPITULO II 18

SITUACION ACTUAL. 18

2.1. Actividades y Estructura de La Institución 18

2.2. Recursos Existentes 23

2.2.1 Recursos Humanos. 23

2.2.2 Recursos Software. 23

2.2.3. Recursos Hardware 25

2.2.4. Recursos Comunicaciones. 26

CONTENIDO **PAGINA**

CAPITULO III 27

REDES 27

3.1.Redes de Ordenadores. 27

3.1.1. Tipos de Redes. 27

3.1.2. Medios, métodos y elementos de transmisión. 31

3.1.2.1. Cables. 31

3.1.2.2. Métodos de Transmisión. 33

3.1.2.3. Modos de transmisión. 34

3.1.2.4. Componentes de una red. 34

3.1.2.5. Formas de Comunicación. 36

3.1.3. Redes de Area Local (LAN). 36

3.1.3.1. Características. 37

3.1.3.2. Topologías usadas en redes LAN. 37

3.1.4. Redes de Area Extensa (WAN). 40

3.1.4.1. Características. 40

3.1.4.2. Topologías usadas en redes WAN. 40

3.2 Estudio y Análisis de la Red Existente. 42

3.2.1. Windows NT Server 4.0. 43

3.2.1.1. Sistemas Operativos de Cliente y de Servidor. 43

3.2.1.2. Características de Windows NT Server Versión 4.0 45

3.2.1.3. Requisitos de hardware para Windows NT Server 49

3.2.2. Dominios y Relaciones de Confianza 50

3.2.2.1. Dominios. 51

a) Ventajas del modelo de Dominio Windows NT 52

b) Componentes de los Dominios 52

3.2.2.2 Relaciones de Confianza 55

3.2.3 Modelos de Referencia OSI 56

3.2.4 Conceptos básicos sobre cuentas de usuarios 60

3.2.5 Planificación de la seguridad 60

CONTENIDO **PAGINA**

3.2.6 Modelos de administración de red..... 60
3.2.7 Tipos de seguridad de red..... 62
3.2.8 Administración de usuarios como grupos..... 63
3.2.9 Planificación y montaje de la red..... 64
3.2.10 Planificación de las particiones de disco..... 66
3.2.11. Resumen de Windows NT..... 67
3.3 Protocolos de Comunicación..... 67
3.3.1. Estudio del Protocolo Existente..... 69
3.3.1.1. Protocolo NETBEUI..... 69
3.4 Diagrama de la Red Existente..... 72
3.5 Redes de Area Extensa (WANs)..... 73
3.5.1 Red privada..... 74
3.5.2 Facilidades públicas..... 76
3.5.3 Servicios de conmutación de circuitos..... 77
3.5.4 Servicios de conmutación de paquetes..... 78
3.5.5 Servicios de las compañías de telecomunicación para las conexiones WANs..... 81
3.5.6 Servicios analógicos de enlace telefónico..... 83
3.5.7 Líneas privadas... 83
3.5.8 Servicios de conmutación de circuitos..... 85
3.5.9 Red Digital de servicios Integrados (ISDN)..... 87
3.5.10 Servicios de comunicación de paquetes..... 88
3.5.11 Servicio Frame Relay..... 89
3.5.12 Como se accede a los servicios de conmutación..... 90
3.5.13 Otras tendencias..... 91
3.5.14. Entradas Relacionales..... 92

CONTENIDO **PAGINA**

CAPITULO IV 93
MOTORES DE BASES DE DATOS. 93
4.1 Bases de Datos. 93
4.1 1. Características de las bases de datos 93
4.1.2 Ventajas de las bases de datos. 95
4.1.3 Desventajas de las bases de datos 96
4.1.4 Componentes de los sistemas de Base de Datos 96
4.2 El sistema de Gestión de Base de Datos(SGBD o DBMS) 97
4.3 Fases de Diseño de una Base de Datos. 98
4.4. Bases de Datos Relacionales 98
4.4.1 Modelos de Datos Primitivos 98
4.4.2 Sistema de Gestión de archivos. 99
4.5 Bases de Datos Jerárquicas. 101
4.6 Bases de Datos en Red 103
4.7 El Modelo de Datos Relacional 106
4.7.1 Claves Primarias 111
4.7.2 Claves Foráneas 113
4.8. Análisis de la Base de Datos Existente 114
4.8.1 Introducción 114
4.8.2. Requisitos. 115
4.8.3. Ventajas. 115
4.8.4. Tipos de Archivos. 118
4.8.5 Recuperación de Datos 118
4.8.5.1 Tipos de Datos. 122
4.8.5.2 Funciones Internas. 122
4.8.5.3 Falta de datos (valores NULL). 123
4.8.6 Integridad de Datos 123
4.8.6.1 Datos Requeridos. 125
4.8.6.2 Comprobación de Validez. 126

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR
PROGRAMAS ACADEMICOS AMBATO
BIBLIOTECA

CONTENIDO PAGINA

4.8.6.3 Integridad de Entidad. 126
4.8.6.4 Otras restricciones de Unicidad. 127
4.8.6.5 Unicidad y Valores Null. 128
4.8.6.6 Integridad Referencial. 129
4.9. Arquitectura cliente/servidor. 131

CAPITULO V 134
ANALISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA 134
5.1 Cuadros comparativos. 134
5.2 Métodos de Comunicación. 135
5.3 Método de comunicación a utilizar 142
5.3.1 Módem 144
5.4 Sistema Operativo a utilizar. 145
5.4.1 El punto de vista de los sistemas abiertos 148
5.4.2 Estabilidad de los sistemas. 150
5.4.3 Seguridad 152
5.5 Lenguaje de Programación a utilizar 154
45.5.1 Lenguaje estructurado SQL 155
5.5.1.1 Consejos para escribir mandatos en SQL 155
5.5.1.2 Mandato SQL estándar 156
5.6 Base de Datos a utilizar 158
5.7 Requerimientos de la Institución 160
5.8 Recursos para la elaboración del Sistema 161
5.8.1 Recursos Humanos 161
5.8.2 Recursos del Hardware 161
5.8.3 Recursos del Software 161
5.8.4 Recursos de Comunicaciones 162
5.9 Recursos que necesitan las Instituciones 162
5.9.1 Recursos Humanos 162

CONTENIDO **PAGINA**

5.9.2 Recursos del Hardware 163
5.9.3 Recursos del Software 163
5.9.4 Recursos de Comunicación 163
5.10 Análisis y Diseño Orientado a Objetos 164
5.10.1 Etapas del Análisis 164
5.10.1.1 Definición de Clases 164
5.10.1.2 Definición de Responsabilidades y Atributos 165
5.10.1.3 Definiciones de los guiones 168
5.10.2 Fases del Diseño 168
5.10.2.1 Refinamiento de las Clases 169
5.10.2.2 Refinamiento de las Atributos y Responsabilidades 169
5.10.2.3 Refinamiento de las Colaboraciones 171
5.10.2.4 Diagrama de Transición de Estados 172
5.10.2.5 Identificación de los contratos 175
5.10.2.6 Grafos de Colaboraciones 176
5.10.2.7 Refinamiento de Jerarquías 179
5.10.2.8 Diagrama de Colaboraciones entre Clases 180
5.10.2.9 Diccionario de Clases del Diseño 181
5.10.2.10 Definición de Subsistemas 184
5.11 Descripción de los campos de la Base de Datos 186
5.12. Descripción de la Aplicación 187
5.13. Características de la Aplicación 188
5.14. Cómo crear un ODBC? 192
CONCLUSIONES 195
RECOMENDACIONES 197
GLOSARIO 198
BIBLIOGRAFIA 200
LISTADO DE ANEXOS 202

INTRODUCCION

En muy pocos años el mundo ha tomado un cambio impresionante, este cambio de tendencias se ha dado principalmente por el desarrollo de nuevas y mejoradas tecnologías, el desarrollo de los microprocesadores y la invención de las redes de área local de alta velocidad (LAN), que permitió conectar a miles de computadoras y de esta forma poder transferir información entre ellas.

A medida que transcurre el tiempo, el mercado ecuatoriano es cada vez más cambiante y por ende generan nuevos retos y oportunidades de negocio, estos retos conllevan a que las instituciones financieras busquen alternativas que permitan mejorar sus niveles de servicios y los procesos sean eficientes, permitiendo de esta manera ahorrar tiempo y dinero.

La informática es una alternativa para el desarrollo y crecimiento de cualquier institución, es por eso que se ha planteado definir un proyecto informático eligiendo una tecnologia adecuada y que este a su vez genere ventajas, para lo cual se ha planteado desarrollar el siguiente proyecto " ESTUDIO DE LA INTEGRACION DE SISTEMAS NATIVOS EN DIFERENTES PLATAFORMAS ".

Este estudio trata sobre la integración de las principales Cooperativas de Ahorro y Crédito de la provincia entre las cuales están: San Francisco Ltda., El Sagrario Ltda., Oscus Ltda., Cámara de Comercio Ambato y La Merced Ltda., las mismas que formaran un tronco común para la elaboración del prototipo propuesto. La aplicación y el estudio del presente

se proyecto de investigación se realizará en la Cooperativa de Ahorro y crédito de la Cámara de Comercio de Ambato.

El presente trabajo consta de una investigación de los Recursos Humano, Software y Hardware y Comunicaciones de la Cooperativa en el área informática, el cual permitirá la elaboración de un prototipo común de consulta de datos entre las diferentes instituciones que participan en el proyecto, así de esta manera lograr optimizar los recursos existentes, para así realizar un diagnóstico de la situación real de la Institución en el área Informática, con el fin de detectar las necesidades y limitaciones de la misma, establecer un protocolo y una plataforma base para la comunicación entre Cooperativas y además, verificar que se cumpla el artículo 12 y 13 del reglamento de Ley de Cooperativas[1], el cual prohibe que los socios pertenezcan a dos Cooperativas a la vez.

Además cabe mencionar que los participantes del presente proyecto tienen temas y capítulos comunes que a continuación se mencionan, el Capítulo I Generalidades, Capítulo III Redes, el tema Redes de Area Extensa WANs y el Capítulo V el Análisis Orientado a Objetos.

[1] Ver anexo 1

CAPITULO I

GENERALIDADES.

1.1. Alcance y propósito del proyecto.

El principal problema que se presenta en las diferentes Cooperativas de Ahorro y Crédito de la Provincia, es el de no poder establecer una comunicación electrónica de sus equipos de computación para el intercambio de datos.

Se conoce que aunque se desenvuelvan en el mismo campo, cada Cooperativa de Ahorro y Crédito es un mundo diferente con relación a las otras, teniendo cada una de ellas su equipo tanto humano, hardware, software y por supuesto; de organización.

El proyecto a desarrollarse estudiará los siguientes puntos:

- Análisis de los recursos informáticos.
- Redes instaladas.
- Bases de Datos existentes.
- Formas de Comunicación entre computadoras
- Principales Protocolos existentes.
- Formas de migración de datos
- Análisis, Diseño de software piloto que ejemplifique el estudio propuesto.

1.2. Justificación, Delimitación, Metas.

En la actualidad se debe sacar el máximo provecho tecnológico de los recursos que posee una Institución, en la mayoría de Cooperativas de nuestra ciudad existen los medios técnicos necesarios para la integración electrónica entre ellas. Se debe indicar que cada una de las instituciones trabaja en un sistema operativo diferente, con distintos motores de bases de datos, siendo importante encontrar el medio más adecuado, económico y eficaz para la comunicación entre ellas, así como la forma de migrar los datos.

Para la elaboración del presente proyecto, por la magnitud y complejidad del mismo se ha conformado un equipo compuesto por cinco personas, en el cual cada integrante se dedicará por completo al estudio y diagnóstico individual en cada cooperativa.

En cada Institución, se estudiará su organización y estructura, así como todos los recursos con que cuentan tanto humanos, de hardware, software y comunicaciones. Se examinará sus necesidades y limitaciones y se entregará un diagnostico de las situaciones actuales de cada una de ellas.

1.3. Temas Generales.

1.3.1. Plataformas.

Plataforma tiene varios significados en el mundo de las computadoras y redes:

- Un sistema de computadora basado en un procesador específico, como una plataforma basada en Intel, Motorola, Sparc, etc.
- Un entorno de sistema operativo, como una plataforma NetWare.
- Una red corporativa, donde la red en sí misma aparece como una clase de plataforma de conexión y trabajo sobre la cual se pueden conectar diversos dispositivos.

En este punto se tratará acerca de aquellas plataformas relacionadas con los sistemas operativos de redes.

Sistema Operativo de red.- El sistema operativo de red constituye un componente primario de la red y determina su flexibilidad a la hora de soportar aplicaciones que permitan aumentar la eficiencia y mejorar el soporte del cliente. Su selección, además, marca el camino a seguir por los usuarios en el proceso de toma de decisiones tan vitales como la instalación del hardware cliente servidor y la elección de productos de software adicionales.

Los sistemas operativos constituyen una parte importante dentro del área del software para el trabajo de redes, básicamente una red dependerá del alcance funcional que permita el sistema operativo de trabajo. Aunque hay muchos sistemas operativos, sólo alguno de ellos ofrecen el tipo de funcionalidad completa que desean los usuarios. Entre dichos productos los cuatro más implantados son NetWare, UNIX, Windows NT, WorkPlace OS. Las cooperativas de ahorro y crédito objeto de nuestro estudio trabajan con los tres sistemas operativos más populares en nuestro medio, los mismos que se detallan a continuación:

1.3.1.1 Windows NT.

Desde su lanzamiento en 1993 como Windows NT 3.1, el sistema operativo Windows NT se ha mostrado como una promesa para el establecimiento de un estándar en sistemas operativos de red. Windows NT es un sistema operativo de 32 bits con multitareas priorizadas y protección de memoria, además de soporte para multiproceso simétrico y trabajo en red, todo con una inmejorable interfaz gráfica de usuario. La capacidad de Windows NT para acceder a los procesadores de 32 bits le permite trabajar con grandes números y direcciones de memoria, así como grandes cantidades de instrucciones. Por encima de todo consigue rendimiento que es el resultado de haber planeado la combinación de la capacidad de ejecución del procesador, la transferencia de datos y acceso a memoria. La Cooperativa de ahorro y crédito de la Cámara de Comercio de Ambato trabaja en esta plataforma.

1.3.1.2 Unix.

Es un sistema operativo multiusuario, multitarea y de tiempo compartido que soporta las redes interconectadas y los sistemas de archivos de redes, este sistema operativo es bastante difundido por su versatilidad tal es el caso de que existen versiones de UNIX por diversos fabricantes así en IBM el AIX, de SUN Microsystem SUN SOLARIES, de Microsoft el AIX y otros. UNIX es el responsable de la adición de los protocolos de conexión de redes: Protocolo de control de transmisión / Protocolo Internet (TCP/IP). Este Sistema Operativo se popularizo en los entornos de Ingeniería, diseño asistido por computadora (CAD, Computer Asisted Design) y científicos, esta escrito en lenguaje C. La

Cooperativa de Ahorro y Crédito El Sagrario Ltda., así como la Cooperativa de Ahorro y Crédito Oscus Ltda. trabajan en esta plataforma.

1.3.1.3 Netware Novell 3.x y 4.x.

Novell NetWare es un sistema operativo en red que permite interconectar sus equipos a los usuarios de computadoras y compartir recursos, archivos y programas. Son sistemas operativos de 32 bits que utilizan un único espacio de direcciones sin segmentación, esto permite que los programas trabajen en forma más eficiente, el sistema operativo puede gestionar miles de interrupciones y proceso de miles de peticiones de clientes por segundo, Netware 3.x y 4.x son modulares ampliables que permiten cambios, actualizaciones y adiciones de la red. La Cooperativa de Ahorro y Crédito San Francisco Ltda. y la Cooperativa de Ahorro y Crédito La Merced Ltda. trabajan con Novell.

1.3.2 Estándares Nativos.

Estándares Nativos se refiere a los ficheros de Bases de Datos propios o nativos que posee un servidor o cualquier estación de trabajo, estos ficheros no pueden ser descifrados o utilizados por otras bases de datos diferentes; para poder utilizar estos ficheros se tendrá que recurrir a la técnica de migración de datos teniendo en cuenta que cada base de datos tienen drivers[2] ODBC (Open DataBase Conectivity), para cada plataforma nativa.

[2] Drivers. Es un manejador que permite comunicarse entre aplicaciones cliente/servidor

Si se requiere migrar los datos de un fichero de una plataforma a otra se debe tomar en cuenta varios aspectos como las seguridades de migración, forma de transmisión de datos, datos que se van a migrar, forma de almacenamiento de información entre otros.

Otra de las formas para el acceso a datos es la utilización de Librerías[3] ODBC, la cual es un desarrollo de la compañía Microsoft que se ha convertido en estándar, para el acceso a través de él a gran cantidad de tipos de datos. Básicamente, por tanto, cualquier aplicación simple que emplee ODBC puede acceder a las Bases de datos soportadas por este estándar.

El funcionamiento es: la aplicación sólo necesita comunicarse con un paquete de archivos (ODBC), e instantáneamente puede trabajar con cualquier tipo de datos soportados por este paquete.

Existen cientos de Sistemas de gestión de Bases de datos (DBMS Data Base Manager System) disponibles para los ordenadores personales, y miles de aplicaciones que acceden a los datos contenidos en las Bases de datos.

Hay dos posibles accesos a la Base de datos (DIRECTO e INDIRECTO), el directo consiste en que normalmente, una compañía diseña una aplicación que accederá a datos. Esta aplicación se desarrolla hacia un tipo de datos, y por tanto sólo se implementa el acceso para ese tipo de datos. Si se requiere acceso a otro DBMS, es necesario por tanto, implementar un nuevo controlador o driver de acceso. Este sistema hace que el acceso sea

[3] Librerías. Procedimientos compartidos almacenados para múltiples funciones

directo a la Base de datos, pero tiene el inconveniente de que hay que desarrollar el enlace para cada DBMS que se quiera soportar.

Otro posible acceso es el INDIRECTO, es decir, si el DBMS posibilita que con ODBC puedan ser accedidos los datos, funciona con lo que se denomina ODBC data source, (o fuente de datos ODBC) la aplicación accede a través del paquete de archivos ODBC "indirectamente", y si añadimos que ODBC es soportado por los DBMS más comunes, con una misma aplicación y con un mismo paquete de drivers, podremos acceder a todas las DBMS sin necesidad de hacer un desarrollo para cada tipo.

Quizás, la mayor ventaja es que el acceso a datos a través del ODBC permite la gestión de un amplio rango de datos con una sola interfaz. Desde que las más populares DBMS ofrecen drivers ODBC, muchas son las aplicaciones que lo incluyen como drivers de acceso.

La principal desventaja son las capas a través de las cuales tiene que pasar la consulta, esto hace que el tiempo de respuesta hasta que se obtienen los datos se incremente. El proceso es que la petición ha de "traducirse" a ODBC, para que éste entienda la consulta. ODBC determina que fuente de datos contiene los datos que se piden y transmite la petición a la siguiente capa que es la fuente de datos ODBC (ODBC data source). La fuente de datos analiza la petición y "traduce" de nuevo la consulta a un formato que pueda ser "comprendido" por la DBMS. Este complejo proceso puede verse alterado por cualquier fallo en cualquiera de sus fases y por tanto la consulta no tendría éxito.

1.3.3 Protocolos.

Puesto que uno de los objetivos de un Sistema Operativo de Red es soportar un sistema heterogéneo, en donde los clientes y servidores pueden ejecutar distintos sistemas operativos en hardware diverso, es esencial que la interfaz entre los clientes y los servidores esté bien definida. Sólo entonces será posible que todos puedan escribir una nueva implantación de cliente y esperar que ésta funcione de forma correcta en los servidores existentes y viceversa.

Los Sistemas Operativos de Red logra este objetivo mediante la definición de dos protocolos cliente - servidor. Un protocolo es un conjunto de solicitudes que envían los clientes a los servidores, junto con las respuestas correspondientes enviadas por los servidores de regreso a los clientes. Mientras un servidor reconozca y pueda manejar todas las solicitudes en los protocolos, no necesita saber algo de sus clientes. En forma análoga, los clientes pueden considerar a los servidores como "cajas negras" que aceptan y procesan un conjunto determinado de solicitudes. La forma en que lo lleven es su asunto.

1.3.3.1 Protocolos de Comunicación.

A los protocolos se los define como las reglas y normas diseñadas para establecer, mantener y cerrar la comunicación entre las estaciones que forma la red de datos. Los protocolos están definidos por niveles, tomando como referencia el modelo OSI (Open Systems Interconection), por lo tanto en una red se manejan varios protocolos así para el

acceso al canal de transmisión encaminamiento de los paquetes en la red o para las aplicaciones.

a) Protocolos de Enlace de Datos.

Se los conoce como protocolos de línea o protocolos de enlace de datos, gestionan el enlace físico y controlan el tráfico de comunicaciones que atraviesa el enlace físico de comunicaciones. Funciona en el primero y segundo nivel correspondiente al modelo OSI. Los protocolos más conocidos en este nivel son:

CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Detection Collisions), Método de acceso múltiple con detección de portadora y detección de colisiones. La versión mas extendida de este método es la especificación ETHERNET, es independiente del medio, por lo tanto, no le afecta que la red sea de Banda Ancha o de Banda Base. Para transmitir envía una señal al canal para averiguar si está libre o si alguna estación está transmitiendo usando el canal principal, esta señal se la conoce como portadora, cuando la portadora detecta la liberación del canal la estación empiezan a transmitir al mismo tiempo, entonces se produce las colisiones, este protocolo las detecta y las combate.

TESTIGO. Se usa generalmente en redes con topología en anillo lógico y físico, variando un poco de acuerdo a cada fabricante, su funcionamiento esta basado que por anillo circule un testigo, este testigo le ofrece a cada estación la posibilidad de transmitir, es decir, le otorga el dominio de la red. Cuando ninguna estación está transmitiendo el testigo se

encuentra libre caso contrario está en un estado ocupado, al terminar la transmisión el testigo sigue su camino.

b) Protocolos del Nivel de Red.

Estos protocolos proporcionan el encaminamiento de los paquetes en la red, trabajan conjuntamente con los protocolos del nivel de transporte para asegurar la fiabilidad en la transmisión de datos. Los protocolos más conocidos en este nivel son:

- **IP (Internet Protocol).**

Se introdujo en la época de los 80´s y desde entonces ha estado funcionando con gran aceptación en estos tiempos sobre todo porque es el protocolo oficial de la super autopista de la información INTERNET, fue desarrollado como parte del proyecto ARPANET fundado por la agencia de proyectos avanzados para la investigación de los Estados Unidos, con el objetivo de proporcionar conectividad entre sistemas de comunicación independientes. IP es un protocolo **no orientado a conexión**, basado en la idea de los ***datagramas,*** que son paquetes de datos, los cuales recorren a través de la red hasta llegar a su destino por diferentes caminos, es decir, no hay una ruta fija por lo tanto, no necesariamente llegan en orden a su destino, el receptor ensambla e integra la información, en caso de error o pérdida de paquetes solicita retransmisión de los datagramas correspondientes entonces aquí no se da control de flujo, reconocimiento de recepción, comprobación de error y secuenciamiento, (IP maneja la congestión con el descarte de paquetes) para esto trabaja con los protocolos del nivel superior (TCP trabaja

en el nivel de transporte y tiene asignado todas esta tareas) que cuidan el resecuenciamiento y manejo de errores de modo que IP es más rápido, más eficiente y trabaja con redes de área local y extensa.

- **Protocolo IPX (Internetwork Packet Exchange).**

IPX es el protocolo de conexión de red par a par incorporado en Netware de Novell desarrollado a partir del Sistema de red de Xerox. Netware es un S.O cliente servidor que proporciona servicios de compartición de archivos, de servicios de impresoras, seguridad, además servicios de comunicaciones (Fax y Correo Electrónico)

- **NETBEUI (NETBIOS, NetBIOS Extended User Interface).**

IBM y Microsoft diseñaron los protocolos básicos de entrada y salida en red NETBIOS (Network Basic Input Output System) y NETBEUI este es un protocolo de niveles de transporte y red del modelo de protocolos OSI, diseñado especialmente para redes LAN de pequeño a mediano tamaño, se integra con NETBIOS para ofrecer un sistema de comunicaciones eficiente, de tal manera que NETBEUI proporciona los servicios subyacentes para red y transporte de datos y NETBIOS establece y mantiene las sesiones de comunicaciones entre las redes ya que es un protocolo de nivel de sesión según el modelo de referencia OSI.

c) Protocolos del Nivel de Transporte.

Proporcionan servicios de control en la distribución de los datos, usa el sistema de comunicaciones orientado a conexión. Los protocolos más representativos dentro de este nivel son:

- **TCP (Transport Control Protocol).**

Es una parte del grupo de protocolos TCP/IP de INTERNET y UNIX. Se encarga del control de flujo, secuenciamiento, control de errores y transmisión en caso de perdida de paquetes, requiere de la fase establecimiento de conexión (Una vez realizada proporciona distribución fiable y eficiente de los datos) en donde el emisor envía un mensaje al receptor, luego el receptor debe devolver el mensaje al emisor confirmando la conexión, entonces, se da la transferencia inicial de datos para establecer los controles de la transferencia.

- **SPX.(Sequenced Packet Exchange)**

Protocolo de nivel de transporte orientado a conexión establece una sesión entre dos sistemas de comunicación para el control de flujo secuenciamiento y control de errores de los datos que están siendo transmitidos usando el protocolo IPX (Capa de Red). Su funcionamiento es similar al protocolo TCP. SPX se utiliza para establecer una conexión relativamente permanente entre las estaciones de trabajo de su gestor y un servidor, con el objetivo de proporcionar información continua en tiempo real.

1.3.4. Sistemas Distribuidos.

Dentro de la evolución del mundo informático sobresalen dos avances tecnológicos, el primero fue la el desarrollo de los poderosos microprocesadores y el segundo, fue la invención de las redes de área local de alta velocidad (LAN). El cual permitió conectar docenas e incluso cientos de máquinas de forma que pudiesen transferir pequeñas cantidades de información entre ellas durante un milisegundo o un tiempo parecido, como resultado neto de estas dos tecnologías es que hoy en día no solo es posible reunir sistemas de cómputo compuestos por un gran número de CPU conectados mediante una red de alta velocidad, los cuales reciben el nombre genérico de **sistemas distribuidos,** en contraste con los sistemas centralizados.

El sistema distribuido es aquel que se ejecuta en una colección de máquinas sin memoria compartida, pero que aparece ante sus usuarios como una sola computadora, además debe controlar las estaciones de trabajo en lo individual, servidores de archivo y también de la comunicación entre ellos.

1.3.4.1 La arquitectura NFS.

El NFS[4] es un sistema operativo de red, la cual su idea fundamental es permitir que una colección de clientes y servidores compartan un sistema de archivos común. En la mayoría de los casos, todos los clientes y servidores están en la misma LAN, pero esto es necesario.

[4] NFS(Network File System). Sistema de archivos en Red

Es posible ejecutar NFS en una red amplia, el NFS permite que cada máquina sea un cliente y un servidor al mismo tiempo.

La característica básica de la arquitectura NFS es que los servidores exportan directorios y los clientes lo montan de manera remota, si dos o más clientes montan el mismo directorio al mismo tiempo, ellos pueden comunicar o compartir archivos en sus directorios comunes. Un programa en un cliente puede crear un archivo y un programa en otro cliente distinto puede leer dicho archivo. Una vez llevados a cabo los montajes, no hay que hacer nada en especial para lograr compartir los archivos. Los archivos compartidos están ahí, en la jerarquía de directorios de varias máquinas y se pueden leer o escribir en ellos de manera usual. Esta sencillez es uno de los grandes atractivos de NFS.

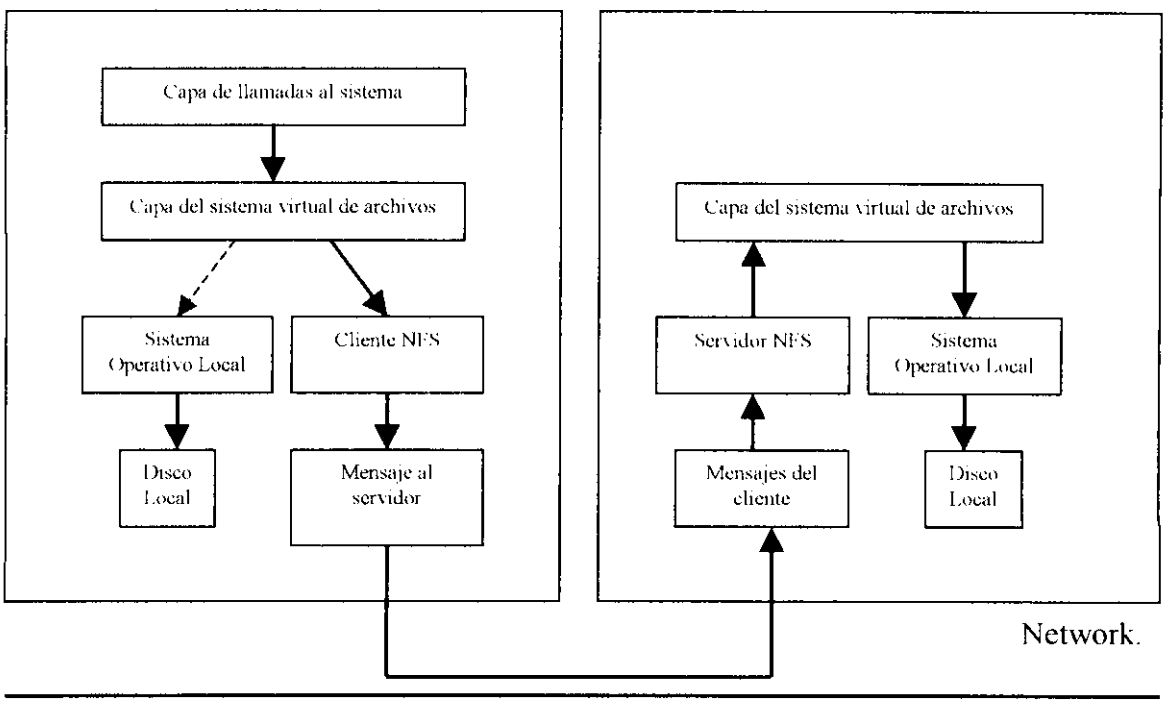


Figura. 1.1 *Arquitectura NFS*

CAPITULO II

SITUACION ACTUAL.

2.1. Actividades y Estructura de La Institución.

La Cooperativa de Ahorro y Crédito de la Cámara de Comercio Ambato es una institución financiera que nació el 12 de Noviembre de 1992, día en el cual inicia sus operaciones con el fin de fortalecer el desarrollo socio - económico de la provincia. Esta organización popular es de ayuda mutua y nos enseña que el nuevo orden social debe ser establecido por los socios, el cual busca un punto de equilibrio social para afirmar la identidad nacional del hombre y el cooperativismo; entonces el objetivo es el de incrementar cada vez más los niveles participativos de la comunidad en la vida cultural de la misma, pues no puede existir un desarrollo económico y cooperativista.

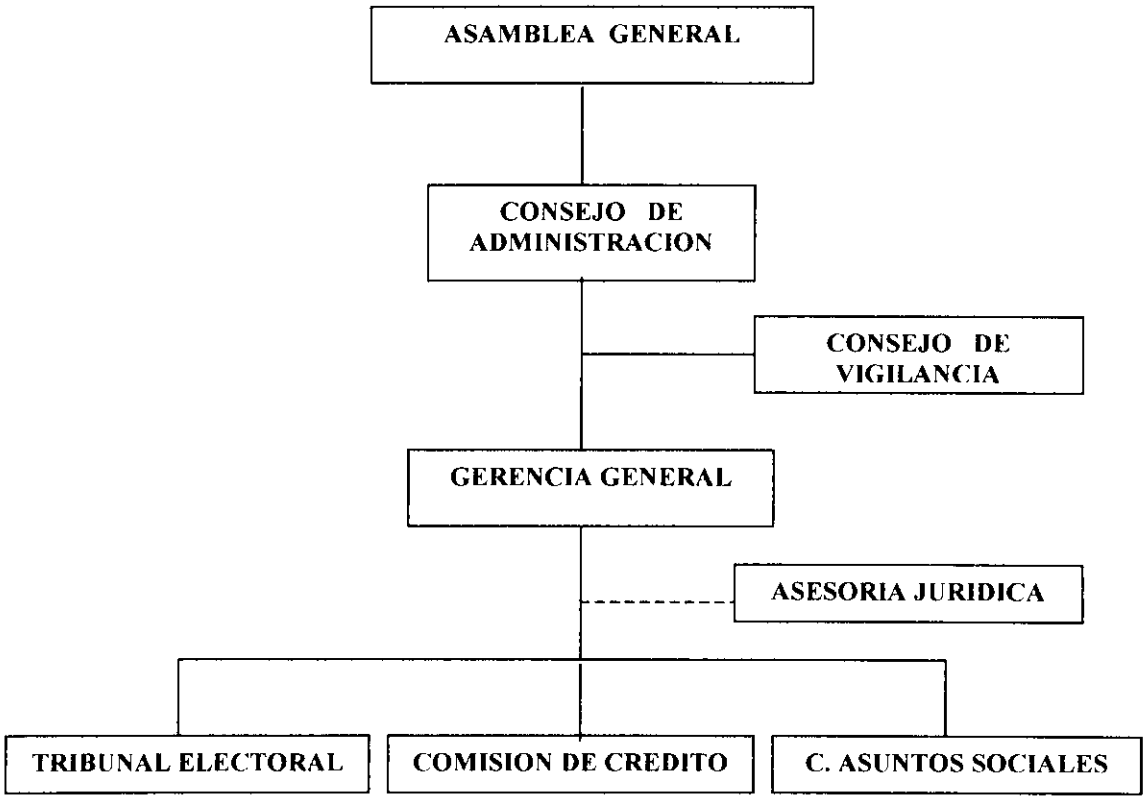
La visión de la Cooperativa es de gestar e impulsar la confianza cooperativista, en un pueblo pujante y trabajador que ha depositado su confianza en una institución que mira el progreso sostenido de sus asociados. Sus activos superan los 8.000 millones de sucres y sus asociados los 6.000; el cual cada día sigue creciendo y ofreciendo mejores alternativas de servicio de ahorro y créditos, su matriz sé ubicada en las calles Montalvo y Rocafuerte. En la ciudad de Ambato.

Como todo órgano cooperativista indica que la Dirección Administración y Control este a cargo de la Asamblea General de Representantes, Consejos de Administración y

Vigilancia, contando con el apoyo de las Comisiones y la Ejecutividad del Gerente y el personal Administrativo.

ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL

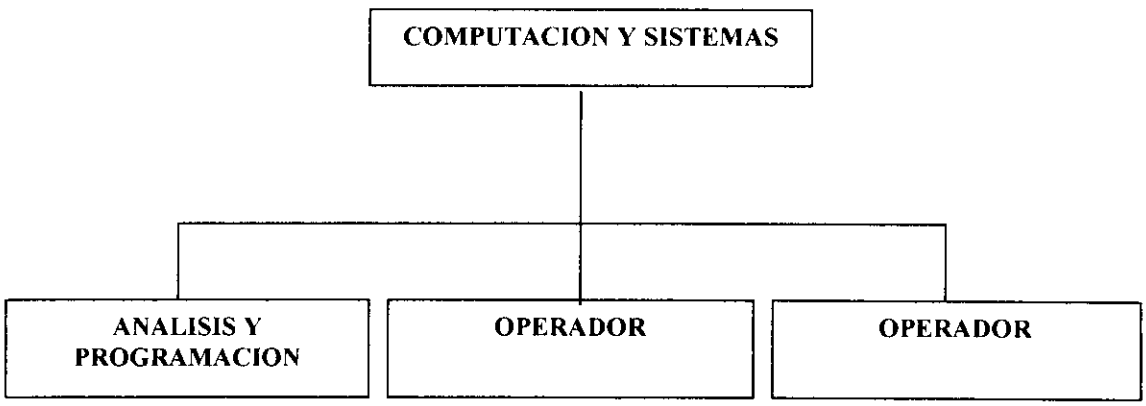
COOPERATIVA DE AHORRO Y CREDITO DE LA CAMARA DE COMERCIO DE AMBATO



ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL

DEPARTAMENTO DE COMPUTO

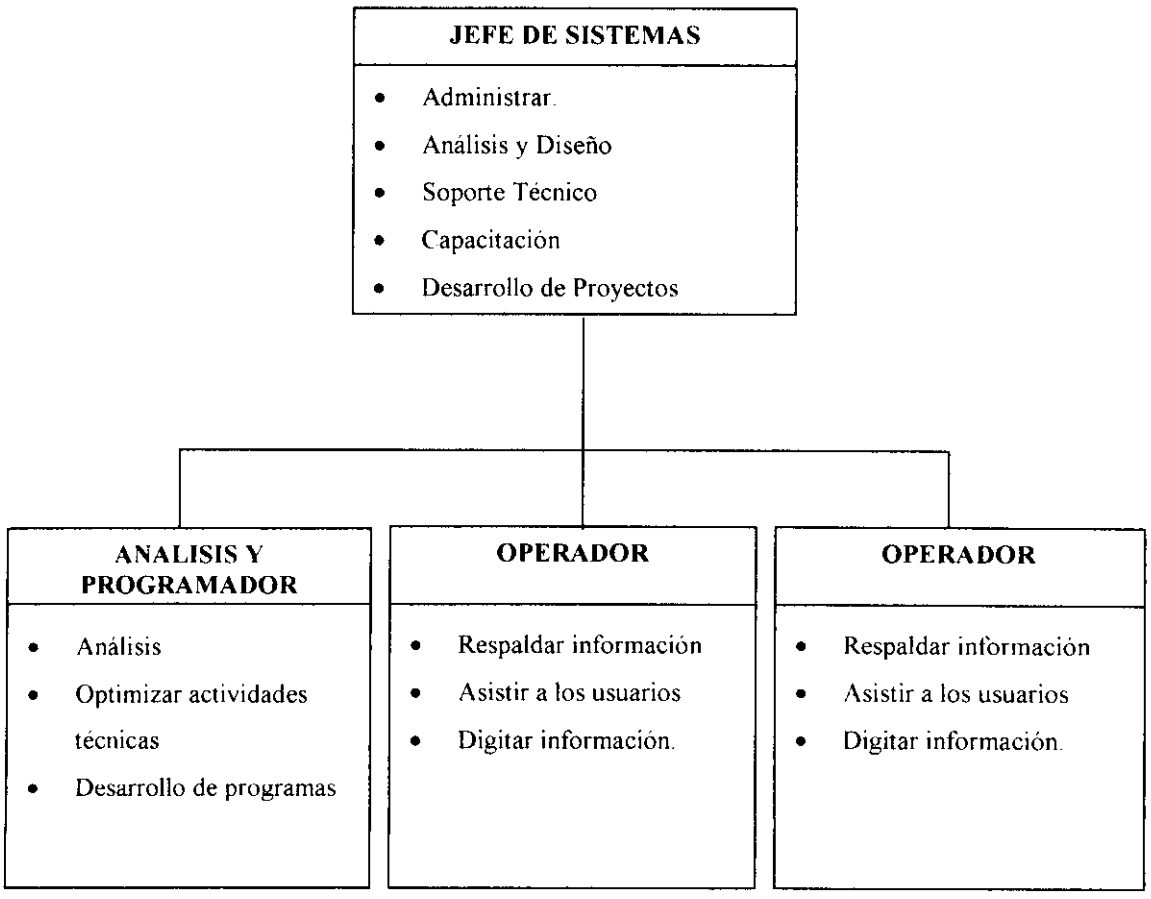
COOPERATIVA DE AHORRO Y CREDITO DE LA CAMARA DE COMERCIO DE AMBATO



ORGANIGRAMA FUNCIONAL

DEPARTAMENTO DE COMPUTO

COOPERATIVA DE AHORRO Y CREDITO DE LA CAMARA DE COMERCIO DE AMBATO



2.2. Recursos Existentes.

Para la obtención de esta información se han realizado encuestas con las cuales se ha obtenido los siguientes resultados que se detallan a continuación:

2.2.1 Recursos Humanos.

El personal que se encuentra laborando en la institución en el área de informática es el adecuado y suficiente para la institución, el cual esta encargado de realizar las tareas designadas por el gerente de la Cooperativa.

Personal.

MATRIZ.

Nombre	Cargo	Función
Xavier Valencia	Analista – Programador	Elaboración de Sistemas

2.2.2 Recursos Software.

En lo referente al software existente en la cooperativa, se ha realizado una encuesta en la que se detallan los tipos de sistemas operativos utilizados, base de datos existentes y su compatibilidad con el año 2.000, herramienta de desarrollo que se utiliza en la elaboración de sistemas y además paquetes de utilitarios adicionales para el uso permanente de la

Cooperativa; cabe anotar que los paquetes utilizados cuenta con las licencias autorizadas para su uso.

Sistema Operativo.

Sistema Operativo	Versión	No usuarios
WINDOWS NT. SERVER	4.0	10
WINDOWS	95	1
WINDOWS	98	2

Herramientas de Desarrollo.

Herramientas de Desarrollo	Versión
Visual FoxPro	5.0
FoxPro	2.6

Dentro de las posibles actualizaciones para las herramientas de desarrollo se ha previsto Visual FoxPro 6.0

Utilitarios.

Utilitarios	Versión
MsOffice	97

Dentro de los procesos que se realizan en la Cooperativa, podemos citar algunos de ellos que se encuentran sistematizados en Ahorros, Préstamos, Contabilidad y Calificación de Créditos, los cuales han sido desarrollados por la por el personal de la cooperativa y se encuentran automatizados casi en un 90% de su totalidad.

2.2.3. Recursos Hardware.

A continuación vamos a describir los recursos de hardware con el que cuenta la cooperativa en el área informática.

Servidor.

Computador	Procesador	Memoria	H.D.	Drive	Fax	CD Rom
Compaq Presario	Intel 200 Mhz	32Mb Ram	8 Gb.	3 ½	33600 Bps	20X

Terminales.

Computador	Procesador	Memoria	H.D.	Drive	CD Rom
Compaq Prolinea	Intel 75 Mhz	24Mb Ram	800 Mb.	3 ½	
Computador CLONE	Intel 200Mhz	32Mb Ram	4.3 Gb.	3 ½	32 X
Computador CLONE	Intel 200Mhz	32Mb Ram	4.3 Gb.	3 ½	32 X

Impresoras.

Cantidad	Matricial	Inyección
1	Epson LX – 300	
2		Epson Stylus Color 400
1		Cannon BJC 250

2.2.4. Recursos Comunicaciones.

El sistema de comunicaciones establecida se encuentra en una misma área de trabajo en donde las distancias de enlaces son relativamente pequeñas (menores a mil metros). Los recursos para la comunicación entre computadoras, han hecho posible que se encuentre establecida una red de área local (LAN), con una topología en estrella, conectadas al servidor de Windows NT Server 4.0 mediante un Hub (8 puertos) con cable UTP5, conectores RJ45 y una tarjeta de Fax módem de 33600 bps en el servidor.

Comunicaciones.

Hardware	Características
Fax Módem	33600 Bps
Hub	8 puertos
Conectores	RJ45
Cable	UTP5

CAPITULO III

REDES

INTRODUCCION

En este capitulo se va a dedicar a un estudio de la red existente en la Cooperativa de Ahorro y Crédito de la Cámara de Comercio Ambato, la cual servirá al lector para conocer de la red instalada en dicha institución.

3.1. Redes de Ordenadores.

Una red de ordenadores es un sistema de comunicación de datos formado por el enlace entre computadoras y dispositivos computacionales, a través de cables, tarjetas de interfaz de red y equipos adicionales, formada con la finalidad de compartir información y recursos. Una red está constituida por hardware y software y existen diversas formas o normas para conectar una red. A estas normas se las denomina protocolos y son las reglas usadas para establecer y ejecutar la comunicación entre los dispositivos que conforman una red.

3.1.1. Tipos de Redes.

Existen diversos tipos de redes, los cuales vamos a citar algunos de ellos:

- Red de área local (LAN, Local Area Network).

  Es una pequeña red (de 3 a 5 nodos) normalmente localizados en un solo edificio o grupo de edificios pertenecientes a una organización.

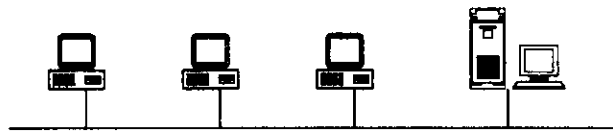


Figura 3.1. *Red de área Local*

- Redes Interconectadas (Internetwork).

  Se pueden conectar dos o más redes para formar un sistema en red que cubra toda una empresa, También puede dividirse una red extensa en varias redes más pequeñas para optimizar el rendimiento y la gestión.

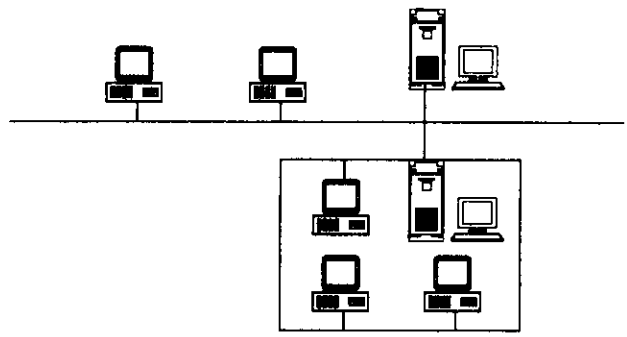


Figura 3.2. *Redes Interconectadas.*

- Redes de Area Metropolitana (MAN)

Sé tarta de un conjunto de redes de área local interconectadas dentro de un área específica, como un campus, un polígono industrial o una ciudad. Se debe utilizar una base de cableado o sistemas de conexión especiales a alta velocidad, como una compañía telefónica, para conectar las redes al sistema interconectado

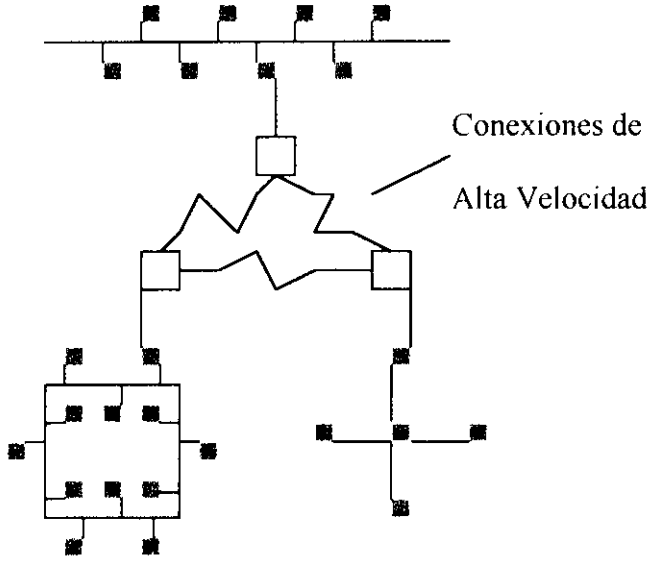


Figura. 3.3. *Redes de área Metropolitana.*

- Redes de área extensa (WAN)

Se trata de una red que cubre varios países o incluso el mundo, por ejemplo los sistemas de reservas de las líneas aéreas.

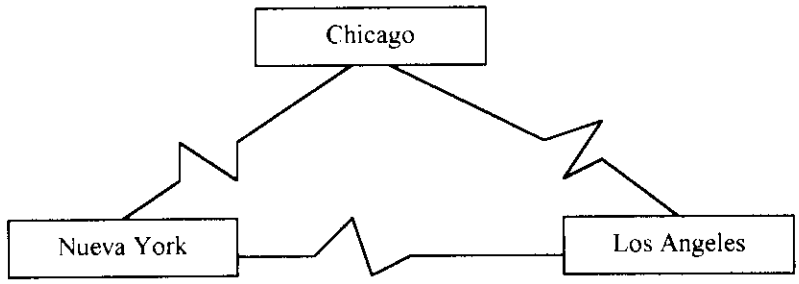


Figura.3.4. *Redes de área Extensa.*

- Redes ETHERNET.

  Una red local Ethernet[5] utiliza una topología lineal(en bus) que consiste en una trama de cable coaxial. En este tipo de red se utiliza un método de acceso por detección y portadora de detección de colisiones (CSMA/CD), tiene una velocidad de transmisión de 10 Mbits por segundo.

- Redes ARCNET (Attached Resource Computing Network).

  Las redes arcnet utilizan cable coaxial, pero la mayoría de placas de redes actuales permiten usar par trenzado, que representa una solución más práctica para distancias cortas. Este tipo de redes utiliza pase de testigo con una topología en bus, pero utilizan hubs para distribuir las estaciones de trabajo en una configuración de estrella.

- Redes TOKEN RING

  Las redes token ring utiliza un método de acceso por pase de testigo en una topología de anillo, puede tomar el aspecto de una topología tipo estrella, ya que se puede conectar estaciones en un dispositivo central o unidad de acceso multiestación

[5] ETHERNET. Sistema de Red desarrollado por Digital Corporation, Intel y Xerox en 1980

(MAU[6]), generalmente se utiliza cable especial apantallado, pero también se puede usar par trenzado sin apantallar.

3.1.2. Medios, métodos y elementos de transmisión.

Entre los medios físicos de transmisión tenemos:

3.1.2.1. Cables.

Cable recto. Este cable consta de hilos de cobre rodeados por un aislante. El hilo viene en un haz o como cables de cintas planos y se utiliza para conectar varios dispositivos periféricos, a distancias cortas y a velocidades bajas.

Pares Trenzados. Consta de hilos de núcleo de cobre rodeado por un aislante. Los hilos van juntos para formar un par y este formas un circuito equilibrado, el trenzado evita los problemas de impendencia o de ruido producido por los cables cercanos. El cables de par trenzado se encuentra disponible en apantallado (STP, Shied Twisted Pair) o sin apantallar (UTP, Unshield Twisted Pair). Existen diferentes categorías de cables:

Categoría 1. Cable sin apantallar para teléfono adecuado para la transmisión de voz pero no de datos.

Categoría 2. Cable sin apantallar sirve para la transmisión de datos hasta 4Mbps, tiene cuatro pares.

[6] MAU. Multistation Access Unit. Unidad de acceso multiestación.

Categoría 3. Admite una velocidad de 10Mbps, tiene cuatro pares y tres rizos por pie.

Categoría 4. Transmite hasta 16 Mbps, tiene cuatro pares.

Categoría 5. Es el cable de cobre de 100 Ohmios, tiene cuatro pares trenzados y pude transmitir hasta 100 Mbps.

Cable Coaxial. Consta de un núcleo sólido de cobre rodeado de un aislante, todo ello se envuelve con hilos de cobre trenzados u hojas metálicas, lo que sirve da pantalla entre las señales externas y la radiación procedentes de las señales internas (apantallamiento). Los tipos de cable coaxial más comunes son:

Cable Coaxial RG-58. Es un cable apantallado de dos conductores, similar al cable coaxial de TV, se usa en redes Ethernet y tiene una dependencia de 50 Ohmios.

Cable Coaxial RG-62. Es un cable apantallado de dos conductores y tiene una dependencia de 53 Ohmios.

Fibra Optica. Consta de un núcleo de vidrio central a través del cual se propagan las ondas luminosas. Este núcleo se rodea de un revestimiento de vidrio que fundamentalmente refleja la luz interior del núcleo de vuelta a él, una capa exterior de plástico rodea está agrupación junto con el unas fibras especiales para añadirle consistencia. Dentro los cables de fibra óptica tenemos:

Cable de fibra monomodo de índice único. Se utiliza para extender sobre distancias extremadamente largas, su núcleo es pequeño y proporciona un alto ancho de banda a largas distancias.

Cable de fibra multimodo de paso índice. Dispone de un diámetro de núcleo relativamente grande y presenta un rango de compresión comprendido entre 15 y 30 manosegundos por kilómetro. Este cable se utiliza en redes LAN y usa un diodo emisor de luz LED (Light–Emitting Diode) para generar luz.

Cable multimodo de grado índice. Tiene múltiples capas de vidrio que presenta una dispersión que permite aumentar su longitud.

3.1.2.2. Métodos de Transmisión.

Los métodos más usados para la transmisión son:

Señalización analógica. Son voltajes continuamente variables u ondas que pueden representar un número finito de valores dentro del rango del dispositivo que mide genera o transmite señales.

Transmisión analógica: el sistema telefónico usa líneas analógicas conmutadas para proporcionar la conmutación de redes. Una señal analógica es una forma de energía propagada como una onda de sonido que vibra en el aire y viaja a través de él.

Señalización digital. El nivel de tensión en un canal va entre un estado alto y otro bajo. Principalmente se caracteriza por presentar la información codificada como los dígitos binarios de 0 y 1 en la señal transmitida.

Transmisión digital: voz, videos imágenes pueden transmitir eficazmente mediante su codificación como valores binarios y con la transmisión de estos valores como pulsos eléctricos. El voltaje varia entre un estado alto y otro bajo, es decir un voltaje positivo indica un 1 binario y un voltaje bajo un 0 binario.

3.1.2.3. Modos de transmisión.

Circuitos Simples. Es una transmisión en un solo sentido.

Circuito Semiduplex. Transmisión bidireccional pero en un solo sentido a la vez, es decir cuando el uno envía el otro espera hasta que termine el mensaje y pueda responder.

Circuito Fullduplex. Transmisión bidireccional en dos sentidos, es decir, dos estaciones pueden estar enviándose información al mismo tiempo.

3.1.2.4. Componentes de una red.

- ***Sistema Operativo de red.*** Es el software que permite ejecutar funciones de comunicación de las redes.
- ***Servidores.*** Es donde se ejecuta el sistema operativo de red y ofrece los servicios de red a las estaciones de Trabajo.
- ***Estaciones de Trabajo.*** Cuando una computadora se conecta a una red la primera se convierte en un nodo de la última.

- ***Tarjetas de interfaz de red (NIC).*** Son tarjetas electrónicas que permiten la conexión de una computadora de red.
- ***Sistema de cableado.*** Es el cable utilizado para comunicar entre sí el servidor y las estaciones de trabajo.
- ***Recursos compartidos y periféricos.*** Pueden ser dispositivos de almacenamiento unidos al servidor, tales como: impresoras, graficadores, etc.

Además existen elementos adicionales para interconectar las redes, entre los cuales tenemos:

- ***Módem.*** Dispositivos diseñados para la conversión de señales analógicas a digitales y viceversa.
- ***Repetidores.*** Usado para ampliar o repetir las señales.
- ***Routers o Encaminadores.*** Almacenan, retransmiten y encaminan paquetes entre redes, se utilizan para unir las redes.
- ***Puentes.*** Almacenan y reexpiden datos entre LANs. Se utiliza para unir o mejorar en rendimiento de una red LANs.
- ***Concentradores.*** Dispositivos que enlazan equipos computacionales en una red, su objetivo es concentrar líneas de comunicaciones.
- ***Controladores.*** Es un dispositivo más desarrollado, permite programación realizable por el usuario, desde el momento que el usuario puede programarlo.

3.1.2.5. Formas de Comunicación.

Existen dos tipos o formas de comunicación: comunicación síncrona y comunicación asíncrona.

Comunicación Síncrona. En esta comunicación el emisor y el receptor están sincronizados con un reloj, así se sabe cada que tiempo recoger un bloque de bits. Entonces se transfiere la información en paquetes de bits que se sincronizan con señales de reloj, se usan caracteres especiales para empezar la sincronización y periódicamente se comprueba su precisión.

Comunicación Asíncrona. La información que transmite como un flujo de bits en donde un carácter se codifica como un conjunto de bits, la información se envía carácter a carácter, que tiene un bit de principio de carácter y otro de parada para separar cada carácter. Se usa un bit de paridad para la detección y corrección de errores. La comunicación asíncrona implica que no un mecanismo, como un reloj, sino que utiliza un modelo de inicio-parada de transmisión, lo cual implica que las transmisiones vuelven a empezar para cada carácter nuevo.

3.1.3. Redes de Area Local (LAN).

Una red de área local es un sistema de comunicaciones establecida en una misma área de trabajo en donde la distancia de los enlaces es menor a mil metros.

3.1.3.1. Características.

- Las conexiones entre las estaciones cubren pequeñas distancias.
- La velocidad de transmisión es alta.
- El canal de transmisión es de propiedad de la organización.
- El rango de Errores es bajo.
- La administración de la red es relativamente sencilla.

3.1.3.2. Topologías usadas en redes LAN.

- *BUS.* Todas las computadoras se unen en forma lineal, existe un único cable que se extiende a través de las computadoras con terminales al final de cada extremo, formando un bus entre los terminales.

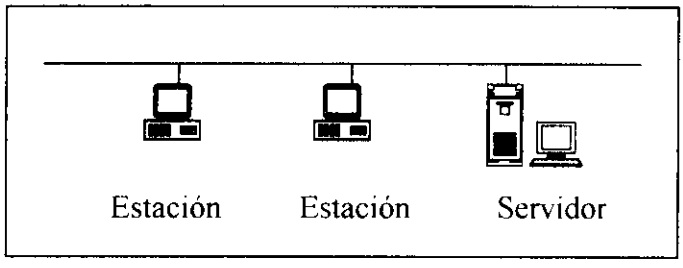
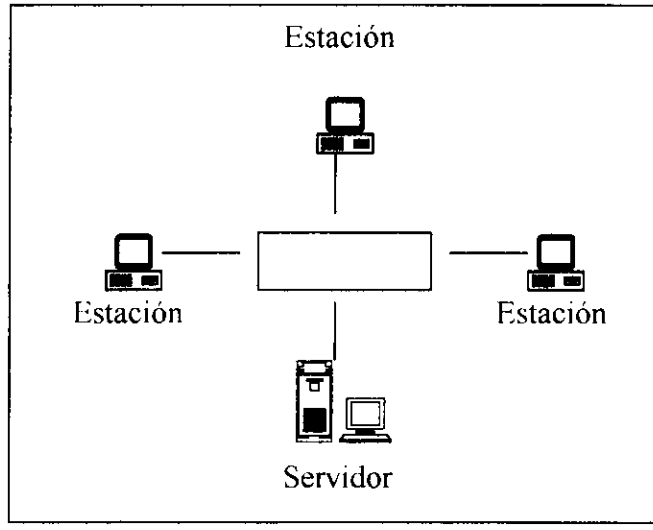


Figura.3.5. *Topología en BUS.*

- *ESTRELLA.* Esta topología usa un equipo adicional, concentrador o HUB, que se encargan de unir a todos los equipos de forma centralizada, de cada computadora y servidor parte un cable y enlaza al equipo central



Fiurag.3.6. *Topologia en Estrella.*

- *ESTRELLA BUS.* Esta conformada por redes de tipo estrella que se unen usando una topología tipo bus.

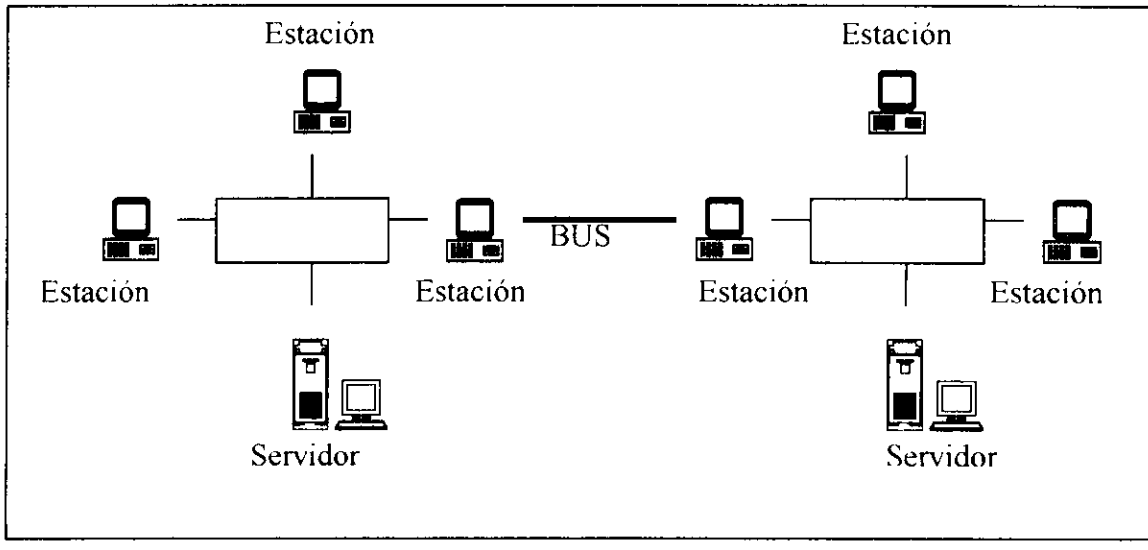


Figura 3.7. *Topologia en Estrella - Bus.*

- *ANILLO.* Las computadoras se unen formando un anillo, el cable se concentra circularmente, los extremos del cable deben estar unidos.

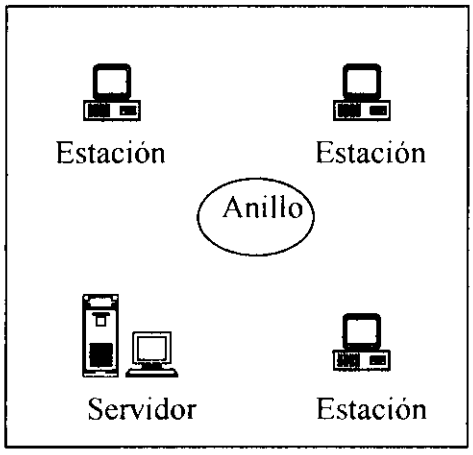


Figura. 3.8. *Topología en Anillo.*

- *ANILLO TIPO ESTRELLA.* Una red en anillo en donde se pasan las señales de una estación a otra en circulo. La topología física constituye una estrella en la que las estaciones de trabajo se ramifican desde los concentradores.

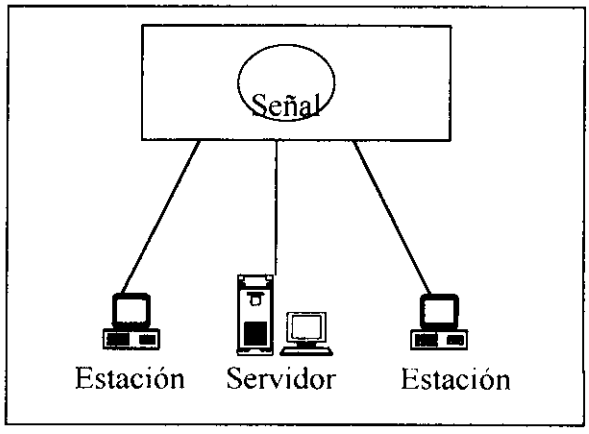


Figura. 3.9. *Topología en Anillo- Estrella.*

3.1.4. Redes de Area Extensa (WAN).

Una red WAN constituye un sistema de comunicaciones que conecta dispositivos computacionales separados por grandes distancias, para el enlace se puede utilizar sistema de cableado público o privado, además se puede utilizar satélites y microondas.

3.1.4.1. Características.

- Las conexiones entre dispositivos computacionales cubren distancias extremadamente grandes,
- Cada segmento de una WAN puede ser una LAN.
- La transmisión es baja.
- El canal de transmisión es pública y privada.
- Una red WAN puede ser usada como medio de transmisiones los satélites y microondas.

3.1.4.2. Topologías usadas en redes WAN.

- *REDES DE SOPORTE:* Se usa cuando las distancias no son demasiado grandes, se interconectan a través de cables soporte. Los puentes o encaminadores gobiernan el flujo de tráfico de redes unidas y el sistema soporte.

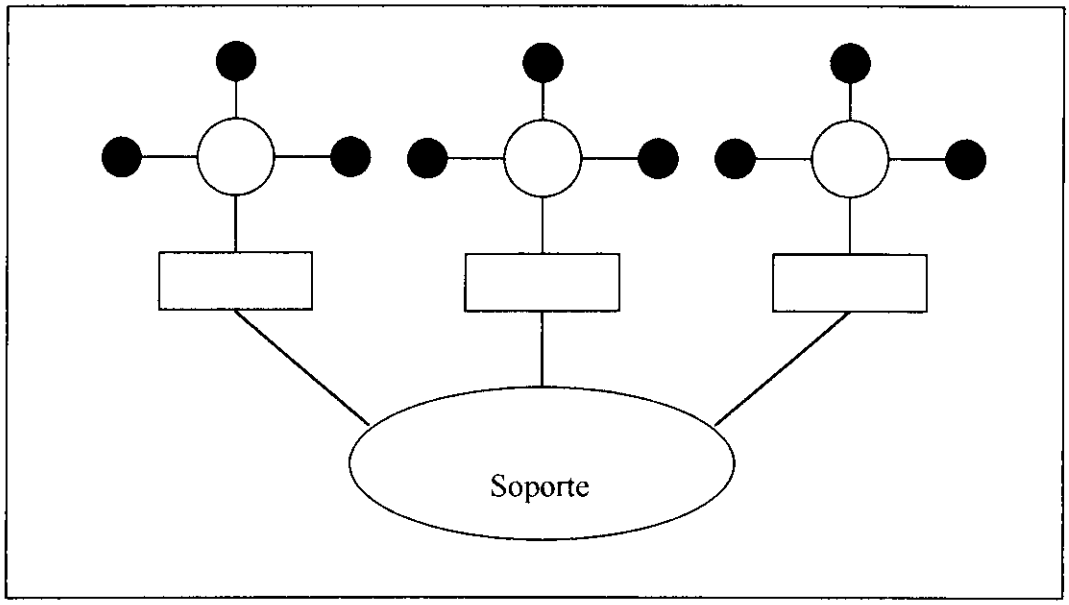


Figura 3.10. *Red de Soporte.*

- *RED DE MALLA:* Los encaminadores se interconectan entre sí formando una malla de comunicaciones.

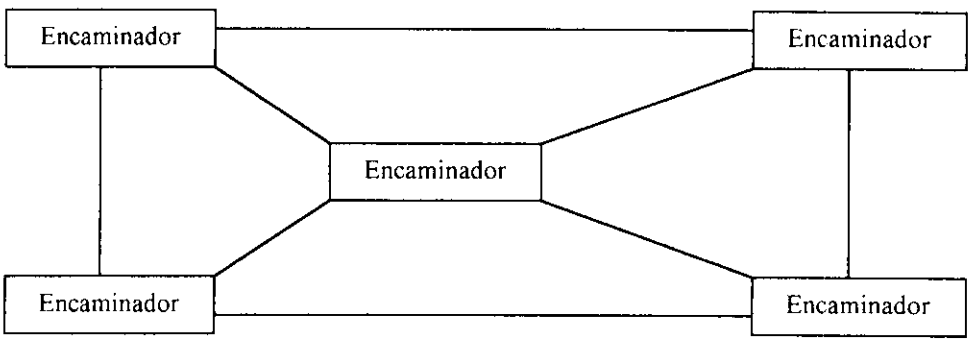


Figura.3.11. Red de Malla.

- *ESTRELLA ENLAZADA:* Es una nueva forma de comunicaciones al usar el cable estructurado, usado en entornos de edificios o de campus, usan computadoras centrales para unir redes, que a la vez pueden estar juntadas con un concentrador.

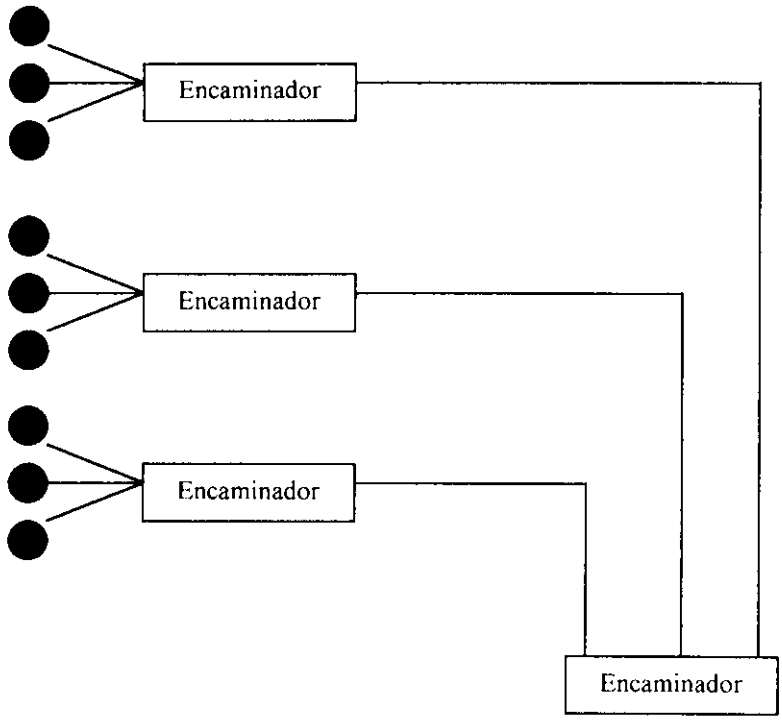


Figura.3.12. *Red Estrella – Enlazada*

3.2 Estudio y Análisis de la Red Existente.

La Cooperativa de Ahorro y Crédito de la Cámara de Comercio Ambato, se encuentra trabajando con el sistema operativo de red Windows NT. Server 4.0, el tipo de red es LAN con una topología en estrella.

3.2.1. Windows NT Server 4.0.

Desde su lanzamiento en 1993 como Windows NT 3.1, el sistema operativo Windows NT se ha mostrado como una promesa para el establecimiento de un estándar en sistemas operativos de red.

La versión 4 de Windows NT representa un tremendo avance en sistemas operativos de red, no sólo porque incorpora la interfaz gráfica fácil de utilizar de Windows 95 sino también porque proporciona soluciones a problemas sobre como conectar a usuarios en localizaciones geográficas dispares (tanto a la vuelta de la esquina como alrededor del mundo). Entonces, después de conectar a todos estos usuarios, proporciona nuevas y potentes herramientas para compartir información que pueden mejorar o incluso revolucionar la forma en que trabajan las personas.

3.2.1.1. Sistemas Operativos de Cliente y de Servidor.

La red Windows NT utiliza un sistema operativo de red centralizado, que se llama normalmente una arquitectura cliente/servidor. La computadora central, donde se ejecutan la mayoría de los sistemas operativos de red, se llama el servidor. Una computadora que utilice los recursos administrados por el servidor se conoce como un cliente. Todas las computadoras en una red de este tipo se designan ya sea como servidores o como clientes: los servidores proporcionan servicios y los clientes utilizan los servicios. Es tan simple – y tan complicado – como eso.

Cada computadora requiere un sistema operativo, por supuesto; pero las necesidades de un sistema operativo de red son en general bastante diferentes a las necesidades de un cliente de red. Además de las funciones realizadas normalmente por el sistema operativo de un PC individual, el servidor debe gestionar también los siguientes procesos:

- Sistemas de archivos remotos.
- Ejecución de aplicaciones compartidas.
- Planificación de la CPU en los procesos de red.
- Seguridad de la. Red.

Un servidor de red utiliza un sistema operativo diseñado para manejar las funciones de red añadidas al servidor. Debido a que un servidor tiene que proporcionar impresión, archivos y otros servicios a docenas o incluso cientos de usuarios, los sistemas operativos de red deben tener una alta potencia y ser resistentes. Todos los usuarios confiarán en el servidor para que se realice su trabajo, de manera que no sólo no se querrán fallos del sistema frecuentes, incluso no se querrá tener que reiniciar el sistema.

Un cliente de red utiliza un sistema operativo de estación de trabajo porque el sistema operativo del cliente no tiene que ser tan potente como el sistema operativo del servidor. Reiniciar una estación de trabajo puede ser un problema para el usuario, pero normalmente no interrumpe el trabajo de otro. Ni tampoco un cliente necesita un sistema de seguridad incorporado porque su seguridad la proporciona el sistema operativo de red.

En una red Windows NT Server, los clientes pueden ejecutar casi cualquier sistema operativo, incluyendo MS-DOS, Microsoft Windows 3.1, Windows 95, Windows 98, Windows NT Workstation, UNIX, Macintosh OS y OS/2. En cualquier caso, cuanto más avanzado sea el sistema operativo cliente, mejor será su cooperación con el sistema operativo de red.

3.2.1.2. Características de Windows NT Server Versión 4.0.

Independencia del hardware. La independencia del hardware, también conocida como portabilidad o independencia de la arquitectura, significa que Windows NT no fue diseñado sólo para un tipo de procesador. Se puede instalar la versión 4 tanto de Windows NT Server como de Windows NT Workstation en computadoras con los siguientes tipos de procesadores:

- Intel 80486, Pentium, Pentium Pro
- DEC[7] Alpha RISC (Reduced Instruction Set Computer)
- MIPS RISC
- PowerPC.

Compatibilidad con multiprocesadores. Windows NT Server también admite computadoras con múltiples procesadores; se puede instalar en una computadora que tenga hasta cuatro procesadores. Windows NT Workstation está limitada a máquinas que no tengan más de dos procesadores.

[7] DEC. Digital Equipment Corporation.

Multitarea y multihebra. La multitarea es un pequeño truco para persuadirle de que están ocurriendo varias cosas a la vez. Pero, en realidad, lo que ocurre es que el procesador esta conmutando muy rápidamente entre varias tareas. En una computadora rápida con un sistema operativo que la maneje bien (como Windows 95), la multitarea produce una ilusión muy convincente de que están ocurriendo al mismo tiempo varias cosas. Windows NT también utiliza la multitarea adecuadamente, y aísla cuidadosamente cada una de las tareas de las otras. Esto es esencial para evitar que un programa tropiece y arruine el sistema entero. Se puede cerrar una aplicación bloqueada sin afectar tanto a los demás programas como al sistema mismo.

Sin embargo, Windows NT también puede sacar partido de las aplicaciones que realizan multihebra. Multihebra es el proceso por el cual una aplicación puede llevar a cabo varias rutas de ejecución (llamadas hebras). Cuando se opera en una computadora multiprocesador, dos hebras se pueden ejecutar simultáneamente. En otras palabras, la multihebra realmente hace lo que la multitarea sólo aparenta.

Seguridad. Windows NT Server viene con multitud de características de seguridad que puede configurar el administrador para cualquier tipo de red. La información en una red es valiosa y debe protegerse; cuanto mayor es la red, más critica se hace la seguridad.

Compatibilidad RAID. La tecnología RAID (Redundant Arrays Inexpensive Disk), mejora la tolerancia a fallos de las unidades fijas. En la mayoría de los casos, sólo se puede sacar partido de RAID comprando un hardware especial. Windows NT viene con una

compatibilidad de software parea RAID que sólo requiere hardware SCSI y unidades fijas estándar.

Sistema de archivos NT. El sistema de archivos NT (NTFS) se diseño específicamente para utilizarlo con Windows NT Server y Windows NT Workstation. Es un sistema de archivos muy diferente de los sistemas Tabla de asignación de archivos (FAT) con los que podría haber trabajado antes y está mucho mejor ajustado a un entorno de red. NTFS incluye las siguientes características:

- Admite nombres de archivos de hasta 255 caracteres (incluyendo espacios) y múltiples extensiones.
- Generación automática de nombres de archivos cortos compatibles con MS-DOS.
- Una característica de reparación de emergencia. Los datos en un sector de disco estropeado se mueven automáticamente a un sector en buen estado, y el sector estropeado se elimina del servicio.
- Seguridad incorporada que permite especificar permisos sobre archivos y carpetas.
- Tolerancia a fallos en forma de un archivo de registro que puede utilizarse para restaurar los archivos en el caso de un fallo de disco. Interfaz de usuario de Microsoft Windows 95. Esta interfaz familiar para todo usuario consigue que abrir programas y encontrar archivos sea más fácil. La mayoría de las herramientas administrativas y de las utilidades también tienen un nuevo aspecto que las hace más fácil de utilizar.

Microsoft Internet Explorer. La última y más eficiente versión de Internet Explorer está incorporada en Windows NT. Internet Explorer es un sencillo y rápido explorador para Internet que está totalmente integrado con el sistema operativo.

Microsoft Internet Information Server. Una parte integral de Windows NT Server versión 4.0, Internet Information Server (IIS) permite instalar y administrar servicios World Wide Web, ftp y Gopher. IIS trabaja con el nuevo servicio Web personal, que se incluye con Windows NT Workstation versión 4 y permite a los usuarios crear su propio servidor Internet personal.

Microsoft Exchange. Es un centro de mensajería incorporado que aloja correo Internet y Microsoft Mail. Se pueden enviar y recibir archivos incluidos en mensajes. Añada Exchange Server a su red y tendrá un sistema completo de mensajería e intercambio de información para redes locales y en el ámbito mundial.

Telefonía API. La nueva tecnología Telefonía API (TAPI) es utilizada por el subsistema de mensajería Windows (Exchange E-Mail Client), aplicaciones de fax e Internet Explorer.

Mejoras de protocolo. Incluido con Windows NT Server versión 4 esta el protocolo punto a punto canalizado de Microsoft, una nueva tecnología que permite a los usuarios remotos acceso seguro a sus redes a través de Internet. También se encontrarán características TCP/IP mejoradas, incluyendo compatibilidad con el reenvío BOOTP. Otra nueva característica es el agente Relé DHCP, que mejora el encaminamiento de BOOTO y el Protocolo de configuración dinámica de host (DHCP).

Más características. Aquí hay algunas otras nuevas características que encontrará en Windows NT Server versión 4:

- Administración remota: La administración remota es un conjunto de nuevas herramientas para la realización de tareas administrativas desde un escritorio Windows 95/98.
- DirectX: Windows NT tiene ahora total compatibilidad API con DirectDraw versión 2, DirectSound versión 1, y DirectPlay versión 1.
- Conectividad con Novell Netware: Los usuarios de Windows NT pueden acceder a servidores Novell Netware 4.x ejecutando servicios de directorio de Netware (NDS). Los objetos compartidos en un servidor NetWare están organizados en árboles jerárquicos fáciles de usar.

3.2.1.3. Requisitos de hardware para Windows NT Server.

Windows NT Server es un sistema operativo potente de manera que no es sorprendente que necesite una computadora potente. A continuación describimos los requisitos básicos de hardware par un servidor.

- Procesador Intel 80486 / 66 o superior, Intel Pentium o RISC compatible, como el MIPS R4x00, Digital Alpha AXP o PowerPC. Windows NT Server admite computadoras hasta con 4 procesadores.
- Una unidad fija con un mínimo de 123 Mb de espacio libre de disco.
- Un monitor VGA o superior.

- Una unidad de CD-ROM, una unidad de disco de 3,5" de alta densidad.
- Un mínimo de 12 Mb de RAM (recomendado 16 Mb, mucho mejor 32 Mb).
- Una tarjeta de Red compatible.

El termino compatible significa que el hardware esta en la lista de compatibilidad de hardware de Windows NT 4.0.

3.2.2. Dominios y Relaciones de Confianza.

Las redes de trabajo en grupo son fáciles de instalar y mantener. Los usuarios individuales administran la utilización en común de sus recursos determinando que se compartirá y quién tendrá acceso. Un usuario puede permitir a otros usuarios utilizar una impresora, una unidad de CD-ROM, una unidad fija o sólo algunos archivos o directorios. Las dificultades surgen cuando la red se hace muy grande o cuando el nivel de acceso a los recursos necesita ser diferente para cada usuario o grupo de trabajo.

Por esta razón, las redes igualitarias no son particularmente satisfactorias para grandes redes o para redes que requieran un control centralizado. La estructura de dominios que se construye en Windows NT Server ofrece una mayor flexibilidad y un método simplificado de administración que funciona bien en sistemas grandes o complejos.

3.2.2.1. Dominios.

La unidad básica de Windows NT Server, el dominio, es un grupo de computadoras que comparten una base de datos y tienen una política de seguridad común. Un dominio consiste en una computadora que funcione como el *controlador principal de dominio* (PDC), al menos una computadora que funcione como un controlador de dominios de reserva (BDC), y al menos una estación de trabajo. Podría haber controladores de dominios de reserva adicionales y servidores, así como estaciones de trabajo adicionales.

Tome en cuenta que un servidor en una red Windows NT Server es una computadora que ejecuta Windows NT Server, pero no es un controlador de dominio.

Se puede decir que el dominio es un tipo de grupo de trabajo que incluye un servidor. Continúa siendo un agrupamiento lógico de usuarios, que están conectados por mas de los cables entre sus computadoras, en otras palabras usuarios que comparten un conjunto común de necesidades de información o actividades laborales. La meta es permitir a los usuarios compartir recursos dentro de su grupo y, así, hacer que a los miembros del grupo les sea más fácil trabajar juntos y trabajar productivamente. La clave diferenciadora en un dominio es la existencia de un servidor en la red, lo que permite un único punto de administración de red y control.

Una red Windows NT Server puede consistir en un único dominio, o puede consistir en muchos dominios interconectados, como una red a nivel corporativo que tenga miles de estaciones de trabajo individuales repartidas en todo el mundo.

a) Ventajas del modelo de Dominio Windows NT.

Las ventajas incluyen las siguientes características:

- Configuración de diseño flexible
- Administración de red centralizada.
- Flexibilidad en la adición de nuevos usuarios y en el cambio de restricciones de acceso.
- Una base de datos única para cuentas de usuario.
- Un sistema de seguridad unificado para el dominio completo.
- Adecuado control de acceso a directorios y archivos.

b) Componentes de los Dominios.

Una configuración de dominio típica es una mezcla de sistemas operativos, servidores y estaciones de trabajo.

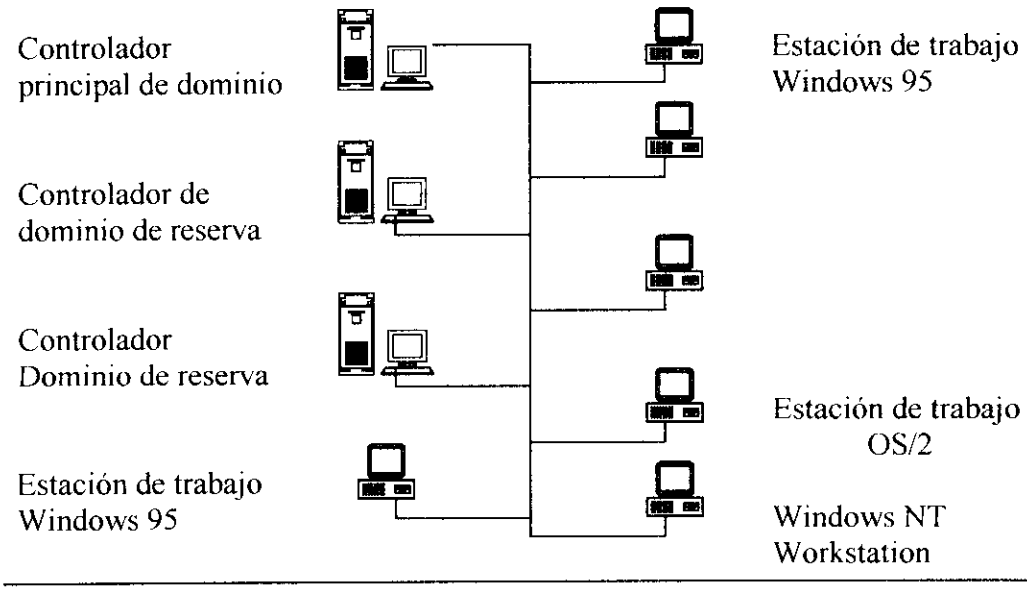


Figura. 3.13. *Componentes del Dominio*

Controlador principal de dominio. El controlador principal de dominio es la computadora más importante en un dominio. Impone las políticas de seguridad para el dominio y es el principal depósito de la base de datos de las cuentas. También podría ser el principal poseedor de los recursos compartidos del dominio; sin embargo, no es necesario, e incluso podría ser no deseable, tener al controlador principal de dominio ocupado con esta función.

Los cambios en la base de datos de cuenta de usuario se hacen sólo en el controlador principal de dominio y después se propagan automáticamente a los controladores de dominio de reserva, donde se mantienen copias de lectura de la base de datos. Cuando se conecte como administrador, todos sus cambios se harán en la base de datos del controlador principal de dominio tanto si esta trabajando realmente en el controlador principal de dominio como sino.

Cuando se ejecuta el Administrador de usuarios para dominios, no se elige en que servidor conectarse, sino sólo qué dominio se quiere administrar. Si el controlador principal de dominio no está presente en la red, los usuarios continuarán siendo capaces de conectarse a la red si se han creado uno o más controladores de dominio de reserva y si al menos uno de ellos está presente. No se podrían hacer cambios en las cuentas, añadir nuevos usuarios o grupos a los dominios o eliminar usuarios o grupos en los dominios hasta que el controlador principal de dominio no esté de nuevo en funcionamiento o hasta que se cambie uno de los controladores de dominio de reserva a controlador principal de dominio.

Controlador de dominio de reserva. El dominio de Windows NT Server puede, y en la mayoría de los casos debe, tener uno o más controladores de dominio de reserva. Cada

controlador de dominio de reserva contiene una copia de las bases de datos de las cuentas y puede validar a los usuarios cuando inician una sesión en el sistema y autorizar el acceso de los usuarios a los recursos. Esto hace bastante fácil el proporcionar una redundancia de recursos compartidos críticos en el sistema, en el caso de que haya un fallo catastrófico del controlador principal del dominio. Puede cambiarse uno de los controladores de dominio de reserva a controlador principal de dominio, y la red continuará funcionando normalmente (excepto para el acceso a recursos que estuviesen localizados físicamente en el servidor estropeado). En un dominio pequeño, con un limitado número de usuarios, un controlador de dominio de reserva no es absolutamente esencial, pero es aún una buena idea.

Una computadora que ejecute Windows NT Server puede ser el controlador principal de dominio, un controlador de dominio de reserva o ninguno de los dos.

Estaciones de trabajo. Las estaciones de trabajo pueden ejecutar MS-DOS, OS/2, Microsoft Windows 3.x, Windows para trabajo en grupo, Microsoft Windows 95, Micosoft Windows NT Workstation y Macintosh OS. Se necesitan licencias de cliente (y software de red) para MS-DOS, OS/2, Macintosh OS y Windows 3.x. Los otros incluyen el software de red necesario como parte del sistema operativo base.

Algunas clases de estaciones de trabajo en la red no necesitan ser parte de un dominio, pero aún así pueden ser partes de un grupo de trabajo. Tanto Windows 95/98, Windows NT Workstation, como Windows para trabajo en grupo permiten a un usuario tanto ser

parte de un grupo de trabajo como de un dominio. Pero para sacar partido del dominio, estas computadoras deben configurarse para un inicio de sesión en el dominio.

3.2.2.2 Relaciones de Confianza.

En una red que consista en dos o más dominios, cada dominio actúa como una red por separado con su propia base de datos de cuentas. Incluso en la organización más rígidamente estratificada, algunos usuarios de un dominio necesitarán utilizar alguno o todos los recursos del otro dominio. La solución para la configuración de niveles de acceso de usuario entre dominios es lo que se llama relaciones de confianza, entre los cuales tenemos:

- Relaciones entre dominio sin confianza.
- Relaciones de confianza unidireccionales.
- Relaciones de confianza bidireccionales.

Modelos de Dominio.

Windows NT Server tiene cuatro modelos de relaciones de confianza entre dominios.

- Modelo de dominio único.
- Modelo de dominio maestro único.
- Modelo de múltiples dominios maestros.
- Modelo de múltiples dominios maestros con confianza total.

3.2.3 Modelos de Referencia OSI.

El modelo de referencia OSI para Windows NT Server consiste en siete capas, cada capa tiene unas tareas específicas y relaciones solo con capas adyacentes a ella. La idea principal es tener estándares independientes para diferentes capas, por lo que un cambio en una capa no tendrá por qué causar cambios en las otras capas. En una disposición por capas, es posible utilizar un hardware diferente de red, sin tener que cambiar los programas de aplicación existentes.

Para la implantación de las capas, el ISO aplicó los siguientes principios:

- Sólo se debe crear una nueva capa, cuando es necesario un nivel de abstracción.
- Cada función debe tener una función claramente definida.
- Cada función de una capa debe definir protocolos internacionalmente estandarizados.
- El número de capas se deba mantener al mínimo, mientras se mantenga funciones distintas en capas separadas.

Las siete capas ordenadas desde su parte inferior hasta la parte superior, son las siguientes: física, enlace de datos, red, transporte, sesión, presentación y aplicación.

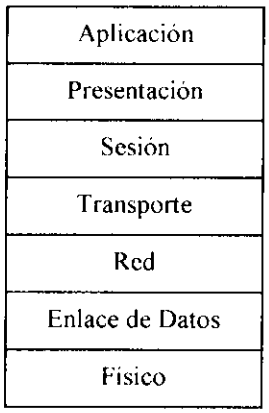


Figura. 3.14. *Modelo de Referencia OSI.*

Los datos bajan por la pila como si se mandarán a la red y suben por la pila como si se recibieran. Las máquinas emisoras y receptoras utilizan un protocolo común para capa de la comunicación. Al conjunto de protocolos se le denomina *pila de protocolos.*

El modelo de referencia OSI es útil, ya que todas las pilas de protocolos de redes tan basadas en algún aspecto, en la estructura OSI. Ninguno de los protocolos que encontraremos se ajustará exactamente al modelo, pero siempre hay suficiente correspondencia como para ayudar a entender las relaciones entre partes – y por supuesto, bastante como para iniciarse si se desea profundizar más en el núcleo técnico de las redes.

- **Capa Física.**

  La capa física se ocupa de como transmiten las señales de datos por el cable de la red o por cualquier otro medio–de hecho, los procedimientos mecánicos y eléctricos. No es consciente de sí la señal está constituida por bits digitales o es de forma analógica. Los protocolos utilizados en la capa física son ISO 2110, IEEE 802 y IEEE 802.2.

- **Capa de Enlace de Datos.**

  La capa de enlace de datos transmite información que se ha organizado en unidades de bajo nivel lógico, llamadas *tramas*. Después, espera el reconocimiento de qué tramas se han recibido y que transmite cualquier trama que se haya perdido. Esta capa desarrolla los métodos de acceso conocidos como Ethernet y Token Ring. Los protocolos utilizados en esta capa son SLIP(Serial Line Internet Protocol), CSLIP, MTU y PPP(Point to Point Protocol).

- **Capa Red.**

  La capa red se basa en la conexión realizada por la capa de enlace de datos. Añade una unidad de información denominada *paquete*. La capa red maneja el enrutamiento (proceso de entrega de paquetes de red) y el control de congestión. Es la capa más alta de los modelos OSI que depende de la topología de la red –es decir, configuración física de las máquinas, tipo y longitud del cableado y demás. Ejemplos de protocolos de red admitidos en la versión 4 de Windows NT Server son IPX e IP.

- **Capa Transporte.**

  La capa transporte se basa en los mecanismos de control de errores de las capas más bajas. Es la última parada para asegurase que se hacen las correcciones necesarias en el envío y la recepción de los paquetes. Los protocolos de transporte admitidos en la versión 4 de Windows NT Server son SPX y TCP.

- **Capa Sesión.**

  La capa sesión se ocupa de las comunicaciones bidireccionales entre nodos. Cuando empieza un diálogo entre nodos, se inicia una sesión. Un buen ejemplo de esto es cuando una estación de trabajo se conecta a un servidor Windows NT. Las reglas que se establecen dependen de cómo se van a comunicar los dos y de qué protocolos van a utilizar, NetBIOS es un ejemplo de protocolo de sesión.

- **Capa Presentación.**

  La capa presentación trata cómo se representan los datos, por ejemplo cómo están formateados los datos, cómo se van a mostrar las líneas de caracteres o si los datos están codificados. Aunque la capa presentación no siempre implementa en un protocolo, SMMP es un ejemplo de presentación admitido en Windows NT Server.

- **Capa Aplicación.**

  La capa aplicación trata la transferencia de información entre dos aplicaciones de red, incluyendo servicios remotos de archivo, tratamiento de mensajes de correo electrónico y acceso remoto a base de datos. A mucho de estos servicios de esta capa se les denominan interfaces de programación de aplicaciones (API Application Program Interface), los cuales se implementan como bibliotecas de programación que se utilizan para escribir aplicaciones. :os protocolos de la capa aplicación incluyen DNS(Domain Name Service), tftp(Trivial File Transfer Protocol), BOOTP, MIME(Multipurpose Internet Mail Extension) y FINGER.

3.2.4 Conceptos básicos sobre cuentas de usuarios.

Cualquiera que utilice una red Windows NT Server debe tener una cuenta de usuario en uno de los dominios. Una cuenta de usuario incluye un nombre, una contraseña y restricciones sobre cómo puede el usuario utilizar la red. La cuenta se crea en realidad con un identificador de seguridad oculto (SID) que es único en toda la red; Windows NT Server utiliza el SID, no el nombre de usuario, para identificar a un usuario.

Los usuarios pueden agruparse en grupos locales o globales con similares conjuntos de derechos de acceso y permisos para un grupo entero en una operación.

3.2.5 Planificación de la seguridad.

Casi todos los usuarios de la red creen, en sentido abstracto, que la seguridad es una gran cosa, hasta que se olvidan la contraseña y se les niega el acceso a los documentos que deseen, idealmente se quiere que la seguridad sea tan minuciosa que nadie pueda acceder a algo sin un permiso específico.

3.2.6 Modelos de administración de red.

El modelo administrativo elegido para su red puede afectar a los tipos de medidas de seguridad que necesite implementar. La administración de red se pude organizar en una de estas configuraciones

- Centralmente para toda empresa.
- Localmente por departamentos o grupos. (Administración <Distribuida>).
- Por sistemas operativos
- Alguna combinación de las anteriores.

Administración Central. En este modelo una persona, grupo o departamento administra toda la red, usuarios y recursos dentro de la organización. Este modelo funciona bien para organizaciones de tamaño pequeño o mediano, desde el punto de vista de la seguridad, sin embargo, la administración central es el mejor modelo.

Administración Distribuida. La red se administra a nivel departamental o grupo de trabajo, la administración a estos niveles locales puede facilitar respuestas rápidas a las necesidades de los usuarios, este tiempo de respuesta se consigue a menudo al precio de la seguridad de la red.

Administración Mixta. Esta ofrece elementos tanto del modelo de administración central como del de administración distribuida. Un administrador (o grupo) central asegura que las políticas del sistema se respetan en toda la empresa, mientras que los administradores a nivel departamental o al nivel de grupo de trabajo se ocupan de las necesidades cotidianas de los usuarios.

3.2.7 Tipos de seguridad de red.

La seguridad de red puede descomponerse en cuatro categorías básicas.

Seguridad Física. Cualquier computadora, tanto si se trata de un servidor de red, una estación de trabajo de escritorio, un portátil o una terminal de acceso público en el kiosko de un área comercial, necesita ser seguro físicamente.

Seguridad de Usuarios. Este tipo de seguridad tiene dos aspectos:

- Facilitación de acceso de los recursos que necesiten.
- Mantener fuera de su alcance - e incluso escondiéndolo de ellos – recursos que no sean necesarios para realizar su trabajo. Estos recursos incluyen tanto la información más confidencial de la compañía como la propiedad personal de otros usuarios.

Seguridad de Archivos. Hay también dos aspectos para mantener la seguridad de un archivo.

- Control del acceso al archivo.
- Protección de la integridad del archivo.

Los permisos son combinaciones de los atributos que pueden asignarse a cualquier archivo, estos son los archivos atributos de archivos individuales:

- Leer (L)
- Escribir (W)
- Ejecutar (X)
- Borrar (D)
- Cambiar permisos (P)
- Tomar posesión (O)

Seguridad contra Intrusos. La seguridad contra intrusos, es lo que normalmente viene a la cabeza cuando alcanza el tema de la seguridad. Los usuarios del sistema deberían tener contraseñas bien elegidas y se les deberé exigir cambiar periódicamente, a continuación vamos a dar algunas reglas para la elección de buenas contraseñas.

- No es una rotación de los caracteres de nombre de inicio de sesión.
- Contiene al menos dos caracteres alfabéticos y un carácter no alfabético.
- Tiene al menos seis caracteres de longitud.
- No es el nombre de sus iniciales, las iniciales de sus hijos o de algún significativo, o incluso casos combinado con otros datos personales disponibles comúnmente como la fecha de nacimiento del usuario o su número de teléfono.

3.2.8 Administración de usuarios como grupos

Windows NT Server viene con un conjunto de grupos globales y locales incorporados. Un grupo local existe y mantiene sus permisos sólo dentro del dominio en que fue creado,

mientras que un grupo global reside en un dominio pero mantiene sus permisos a lo largo de todos los dominios que confíen.

Una vez que ha establecido un grupo y los necesarios permisos para el grupo, se pueden añadir rápidamente nuevos usuarios o ajustar los permisos para el grupo.

3.2.9 Planificación y montaje de la red

El hardware para una red debe seleccionarse con mas cuidado que el hardware para sola estación de trabajo. Las estaciones de trabajo pueden conectarse normalmente a una red sin que importe su configuración interna pero, para proporcionar el mejor rendimiento, los servidores y controladores tienen que diseñarse teniendo en cuenta los papeles que vayan a jugar en la red.

La primera regla es, no utilizar un servidor o controlador que no este hecho enteramente con hardware que provenga de la lista de compatibilidad de hardware Microsoft Windows NT 4.0.

Diseño del sistema. Para diseñar un sistema Windows NT Server, hay tres importantes factores a considerar:

- El tipo de dominio que se haya elegido para la red
- El tamaño inicial frente al crecimiento esperado del sistema.
- La localización de los recursos en la organización.

Selección de un sistema de archivos. Existen dos opciones de sistemas de archivos de red cuando se instala una red Windows NT, FAT (tabla de asignación de archivos) o NTFS (sistema de archivos NT). Se puede instalar la red en una partición que esté ya formateada tanto como FAT o NTFS. También se puede formatear una partición como FAT o NTFS cuando se instale el sistema, o se puede convertir una partición FAT en una partición NTFS sin pérdida de datos en el momento de la instalación.

Aunque FAT tiene un coste general menor que NTFS, FAT no es la elección apropiada para un servidor. Carece de las características de seguridad y recuperabilidad incorporadas en NTFS. Varias características de NTFS lo convierten en el sistema de archivos recomendable para Windows NT.

- Se pueden asignar protecciones tanto a directorios como a archivos individuales. Los Archivos pueden conservar sus permisos incluso cuando se mueven.
- Nadie puede obtener acceso no autorizado a un sistema NTFS mediante reinicio desde un disquete.
- El sistema se puede recuperar en el caso de un fallo porque el registro de las transacciones se completa antes de que las transacciones se lleven a cabo. Las utilidades de reparación de discos no son necesarias.
- NTFS monitoriza continuamente sus áreas de disco; si encuentra daños, pone el área dañada fuera de servicio y mueve los datos de esa área a otra. Esto se llama reparación de emergencia, y es invisible para cualquier aplicación que se esté ejecutando.

- IPX/SPX: el protocolo para redes Novell Netware y el protocolo predeterminado para Windows NT Server.
- TCP/IP: el protocolo de Internet y el protocolo preferible para redes de área extensa.
- NetBEUI: el protocolo utilizado por redes Microsoft LanManager y redes Microsoft Windows para trabajo en grupo.
- AppleTalk: el protocolo utilizado por computadoras Macintosh.
- SNA DLC: el protocolo para acceso a mainframes.
- IPX/SPX: el protocolo para redes Novell Netware y el protocolo predeterminado para Windows NT Server.

Probablemente la elección básica se reducirá a dos: IPX/SPX o TCP/IP.

IPX/SPX es un protocolo de red rápido y flexible que se ha utilizado con éxito en redes NetWare durante años, y es fácil de instalar y configurar. Es el protocolo predeterminado para una red de área local y una buena elección si no se planea la conexión más allá de ese nivel. Es también el protocolo preferible si se va a estar en un entorno mixto con servidores NetWare.

TCP/IP es también un protocolo de red rápido y flexible, creado originalmente para Internet, TCP/IP es un protocolo ampliamente aceptado que funciona virtualmente en cualquier hardware o sistema operativo que se pueda encontrar, por tanto, es el protocolo preferible para la red si se va a conectar a una red de área extensa o a Internet. TCP/IP ha tenido una reputación, no sin justificar, de protocolo difícil de configurar y mantener; pero

con las herramientas en Windows NT Server, encontrará la tarea de la configuración y el mantenimiento de TCP/IP más fácil.

NetBEUI se desarrolló originalmente en los primeros días de las redes de área local. Es pequeño y relativamente rápido en algunas circunstancias y es el protocolo utilizado por las redes LanManager y Windows para trabajo en grupo el cual ha alcanzado el final de su vida útil.

AppleTalk y SNA DLC se incluyen en Windows NT Server para facilitar la conexión a entornos Macintosh y mainframe, respectivamente. Si la red incluye estas dos plataformas, será necesario probablemente añadir el protocolo apropiado. Sin embargo bien podría ocurrir que se pueda (y deba) utilizar en su lugar TCP/IP. Hay excelentes soluciones TCP/IP para ambos entornos, y es probable que ambos se desplacen hacia TCP/IP más y más en el futuro.

3.3.1. Estudio del Protocolo Existente

3.3.1.1. Protocolo NETBEUI

NetBIOS es el protocolo de uso para los sistemas operativos de Microsoft que permite comunicar computadores y compartir recursos. NetBIOS es una generalización de comunicación programa-a-programa que facilita la comunicación par-a-par y cliente/ servidor entre PCs operando en un ambiente LAN. NetBIOS es un protocolo usado para operar sistemas de red tales como LAN Manager, LAN Server, Windows 95/ 98, y

Windows NT. NetBIOS Extended User Interface (Interfaz de usuario extendido para NetBIOS). Es la versión de Microsoft del NetBIOS (Network Basic Input/Output System, sistema básico de entrada/salida de red), que es el sistema de enlazar el software y el hardware de red en los PCs. Este protocolo es la base de la red de Microsoft Windows para Trabajo en Grupo. Se puede usar este protocolo físico NetBEUI como un protocolo de alto - nivel o TCP/ IP. En una instalación del Windows se podrán instalar ambos, y también se podrán ligar al NetBIOS. Esto significa que la computadora también usará NetBEUI y TCP/ IP para comunicar NetBIOS en los datagramas. NetBEUI - NetBIOS Enhanced User Interface. NetBEUI es un protocolo de transporte simple desarrollado para soportar las redes.

- **Implementación.**

  La implementación de este protocolo puede hacerse en Sistemas operativos OS/ 2, Windows par Workgroups Windows NT, Microsoft LAN.

- **Características.**
  - Son protocolos diseñados por IBM y Microsoft que ayudan a soportar la comunicación en la red en LAN constituida por computadoras personales
  - El NetBIOS puede transformarse y direccionarse en TCP/ IP de 2 formas:
    - LMHOSTS archivos
    - WINS Windows Internet Name Service

- **Soportes del NetBIOS.**
  - Servicio del nombre (no centraliza los nombres de los servidores requeridos)

- Servicios de sesión (orienta la conexión)
- Servicio de datagramas (Menos conexión; usada para la transmisión)

- **Ventajas**
  - NetBEUI es un protocolo de transporte más rápido y disponible para NT.
  - Fácil de implementar
  - Utiliza protección de errores.
  - Requiere poca memoria.

- **Desventajas**
  - NetBEUI no es un router NetBEUI, y puede ser usado conectando puentes en lugar de encaminadores (routers).
  - Básicamente no soporta plataformas de aplicaciones para cruces.
  - El número máximo de computadoras disponibles que pueden ser conectados en este protocolo es de 20 a 200 computadoras.

- **Ambiente protocolar.**

  Capa física.

    - Adaptador NIC

  Capas de enlace de datos.

    - NIC driver
    - NDIS Network Driver Interface Specification.

La topología el método de acceso al cable y los protocolos de comunicación utilizados definen la arquitectura de la red que se encuentra instalada en la Cooperativa de Ahorro y Crédito de la Cámara de Comercio de Ambato, es una *Red de Area Local LAN*. La topología que se encuentra en la Institución es una *Topología en Estrella* donde todos los cables parten de cada computador utilizando un dispositivo de conexión de redes llamado *Concentrador* o *Hub* que actúa como un servidor de archivos y este a su vez conectado al Servidor principal. En cuanto lo que tiene que ver con las reglas y procedimientos de la red para comunicarse entre los nodos se usa el protocolo de comunicación *NetBEUI* el cable que se encuentra instalado en la red es el *UTP5* de *8 hilos*, utilizando conectores *RJ45*.

3.5 Redes de Area Extensa (WANs).

Una WAN constituye un sistema de comunicación que interconecta sistemas de computadoras geográficamente remotos. Enlaza las computadoras situadas fuera de las propiedades de una organización (edificios o campus) y atraviesa áreas públicas que están reguladas por autoridades locales, nacionales e internacionales. Generalmente, el enlace entre lugares remotos se realiza a través de la red pública de teléfono, pero una organización podría crear sus propios enlaces WAN mediante microondas, satélites u otras tecnologías de la comunicación. A continuación, se describen los posibles rangos de una red:

- *Red de área local (LAN, Local Area Network).* Una red confinada en un único departamento, grupo de trabajo o edificio.

- *Red de campus.* Interconecta las LANs de los distintos edificios de un campus o del área de un parque industrial. Normalmente, los medios de transmisión y las propiedades que atraviesa la red son de propiedad privada.
- *Red de área metropolitana (MAN, Metropolitan Area Network).* Una red que extiende los derechos de paso públicos sobre áreas metropolitanas y que está construida por una compañía de telecomunicaciones de intercambio local, una compañía de cableado o cualquier otro proveedor de servicios públicos. Estas redes se suelen construir sobre sistemas de microondas y/o cable de fibra óptica.
- *Red de área extensa (WAN, Wide Area Network).* Una WAN es una red con proporciones potencialmente globales. Si se emplean facilidades públicas, una WAN involucrará compañías de telecomunicaciones para el intercambio local (LEGs, Local exchange carriers), compañías de telecomunicaciones para el intercambio a larga distancia (IXCs, Interexchange Carriers) y compañías de telecomunicaciones de lugares remotos.

Una *red corporativa extensa* es una red de área extensa que interconecta los recursos informáticos de una organización a través de áreas locales o externas, si tener en cuenta los sistemas operativos, los protocolos de comunicación a las plataformas. Habitualmente, la gestiona una autoridad central.

3.5.1 Red privada.

Las organizaciones pueden construir redes privadas o públicas. Una *red privada* consiste en un equipo de conmutación y de comunicación que es propiedad de una organización

interconectada mediante líneas de comunicación alquiladas o propias (como sistema de microondas). Las líneas privadas facilitan a la compañía el mantenimiento de la seguridad y el control sobre el tráfico que atraviesa la línea: en cambio, los servicios contratados a un proveedor garantizan la calidad de la línea y la disponibilidad. Las redes privadas construidas con líneas alquiladas T1 (1,544 Mbits/s) o T3 (45 Mbits/s), son adecuadas en algunas condiciones, en función de los presupuestos, los requisitos de la transmisión y la distancia entre los puestos tal y como se describe a continuación:

- El costo de las líneas alquiladas se incrementa con la distancia, así sólo son apropiadas dentro de ciertas áreas geográficas.
- Cuatro o más horas diarias de tráfico WAN entre dos emplazamientos podrían justificar el alquiler de una línea privada, pero los costos debido a la distancia afectan a este cálculo.
- Las redes privadas construidas con líneas alquiladas son adecuadas para la interconexión de unos pocos emplazamientos, pero inapropiadas para la interconexión de muchos emplazamientos distintos que tengan niveles de tráfico relativamente bajos.
- Dentro de una misma línea alquilada se puede multiplexar llamadas orales y transmisiones de datos, así que, en ocasiones, puede justificarse que una organización use este tipo de líneas, en el caso de que exista mucho tráfico de voz y de datos entre dos lugares.

Una red privada que conectase cuatro posiciones separadas, podría tener un aspecto como el de la Figura 3.15. Los cuatro lugares puede que se localicen dentro de la misma área

geográfica local para acceso y transporte (LATA, Local Access and Transport Area), con lo que las líneas alquiladas las aportaría la compañía de telecomunicaciones para el intercambio local (LEC, Local Exchage Carrier). Si se sobrepasa los límites de LATA, se involucraría a las LECs de los puestos local y remoto, a través de una compañía de telecomunicaciones para el intercambio a larga distancia que los conectará (IXC).

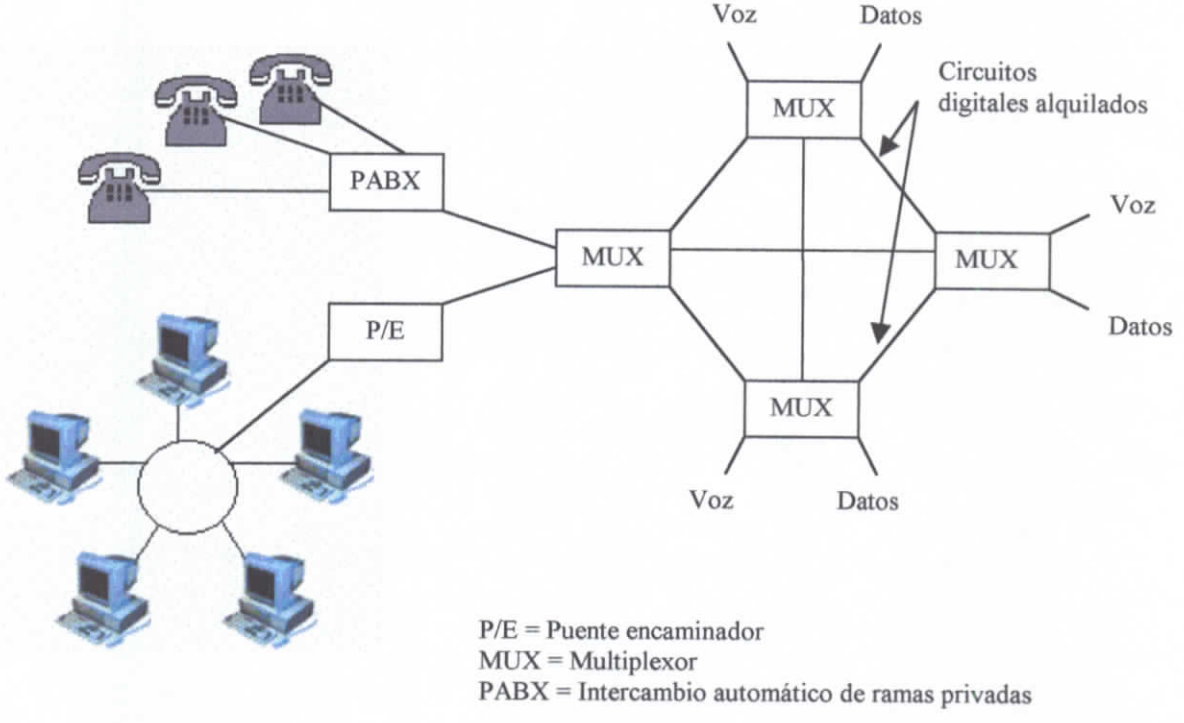


Figura 3.15. *Red privada que conecta cuatro lugares remotos*

3.5.2 Facilidades públicas.

De las *redes públicas de datos* (PDN, Public Data Network) se ocupan las compañías de telecomunicaciones, sean o no de valor añadido (VAC, Value-Added Carrier).

La comunicación se hace en la red de la compañía. Las redes públicas son las mejores para el enlace de muchos lugares remotos y para el enlace de sitios que no existe bastante tráfico entre ningún par de ellos como para que se justifique una línea alquilada dedicada. Además, si la distancia entre las posiciones de dos clientes es tan grande como para que el costo de una línea alquilada se haga prohibitivo, la mejor opción será también una red pública de conmutación de paquetes. Una PDN proporciona servicios tanto de conmutación de paquetes como de circuitos, y es lo que se describe a continuación:

3.5.3 Servicios de conmutación de circuitos.

- Estos servicios proporcionan un camino fijo entre dos puntos que se configura previamente al intercambio de información.
- También aportan circuitos dedicados con una anchura de banda conocida y garantizada.
- Cuando se selecciona el circuito, se producen pequeños retrasos.
- La transmisión de datos comienza sólo cuando el circuito se ha establecido.
    - Ambos sistemas finales deben estar preparados para efectuar el enlace, al igual que sucede en una línea telefónica.
    - Las líneas caídas pueden detener toda la transmisión, o requerir la intervención del usuario para rodear el problema.

3.5.4 Servicios de conmutación de paquetes.

- Los paquetes de información se encaminan a través de la malla de redes, de acuerdo con la dirección de destino que figura en su cabecera.
- Los paquetes viajan a través de puertos compartidos, por lo que se pueden producir ligeros retardos, especialmente si son de longitud variable.
- No hay ningún retraso asociado a la elección de un circuito, sino que los circuitos lógicos orientados a la conexión se pueden definir a priori.
- Si se tienen capacidades de ancho de banda variable, se puede soportar el tráfico de ráfagas.
- La fuente puede transmitir en cualquier momento. No es necesario haber prefijado una sesión.
- La red evita de forma automática las líneas caídas o los nodos. En las redes públicas hay muchas rutas <<alternativas>> que pueden ocuparse del tráfico de los caminos que fallen.

La decisión acerca de que método usar, la conmutación de circuitos o la de paquetes, se basa en la cantidad de retraso que es tolerable que se produzca entre el emisor y el receptor. En un sistema orientado a mensajes que se ocupa del correo electrónico y archivos de datos, se hace aceptable un retardo de segundos, minutos e incluso horas, y los sistemas de conmutación de paquetes son más baratos. Para las aplicaciones en tiempo real del tipo de procesamiento de transacciones en línea y otros requisitos interactivos, se hacen esenciales los sistemas de conmutación de circuitos, y el tipo de circuito dependerá de la cantidad de tráfico y del número de posiciones que deban conectarse. Si sólo está

involucrado un usuario, una línea de enlace telefónico a alta velocidad puede ser aceptable, pero si hay múltiples usuarios que requieren acceso a una posición central al mismo tiempo y de modo continuo, podría ser necesario construir una red privada o usar facilidades de conmutación de circuitos que proporcionen conexiones casi instantáneas entre dos emplazamientos.

Algunas VACs como Compu Serve Information Service, GE Information Services Corp. Y Tymenet Global Network proporcionan servicios WAN de una parada y facturación de sus clientes. Normalmente, una VAC posee una red nacional establecida para su propio uso mediante loa construcción de sus propias facilidades de comunicación o de líneas que haya alquilado, con un descuento considerable, a otras compañías de telecomunicación. La VAC también podría realizar para sus clientes, algún procedimiento de los datos o la conversión de protocolos. Si se usa una PDN, se evitan los problemas inherentes al control de las líneas y la configuración del propio equipo de conmutación. Una PDN también se ocupa de cualquier problema que haya con la red y puede garantizar la distribución de los datos a través de una basta malla de líneas conmutadas.

En la Figura 3.16 se ha dibujado la topología de una conexión de área extensa.

Un área local para el acceso y transporte (LATA) se corresponde habitualmente con la geografía de un código de área telefónico. Una compañía de telecomunicaciones para el intercambio local (LEC) que fuera una de las compañías regionales de operaciones Bell (RBOCs, Regional Bell Operating Companies) trabajaría dentro de un área (LATA) aunque dentro de la misma LATA podrían operar también compañías que no fuesen de

operaciones Bell. Se requiere que haya una LEC para que proporcione una facilidad de punto de presencia (POP, Point-of-Presence) a las compañías de telecomunicaciones para el intercambio a larga distancia (IXC), como AT&T, MCI y US Sprint, y así los clientes podrían elegir la IXC que quieran. Algunas compañías de larga distancia ofrecen facilidades de desvío, de forma que sus clientes pueden conectarse directamente a sus servicios de larga distancia en lugar de hacerlo a través de una LEC. Por ejemplo, MCI anunció recientemente que planea la construcción de facilidades alternativas para el acceso a largas distancias que eviten las LECs en las 20 mayores ciudades de los Estados Unidos, esto supondría un ahorro considerable a los clientes.

En la figura 3.16 está representado el equipo físico para las conexiones de una WAN. Un encaminador o un puente hace converger el tráfico desde la red local sobre la conexión de área extensa. Conectado al puente o al encaminador hay un módem para las líneas analógicas o una unidad de servicio de canal/unidad de servicio de datos (CSU/DSU, Channel Service Unit/Data Service Unit) para las líneas digitales. En (A), los módems conectan dos LANs a través de líneas remotas telefónicas analógicas. En (B) una CSU/DSU conecta dos líneas remotas a través de líneas digitales T1 separadas. En (D), una única conexión a una red pública Frame Relay proporciona conexiones a múltiples posiciones remotas, mediante las facilidades de conmutación de las compañías de telecomunicaciones y los servicios de paquetes de la red de retransmisión de tramas. Nótese que en (C) y (D), también pueden emplearse un multiplexor de voz/datos para transmitir tanto voz como datos a través de las mismas líneas.

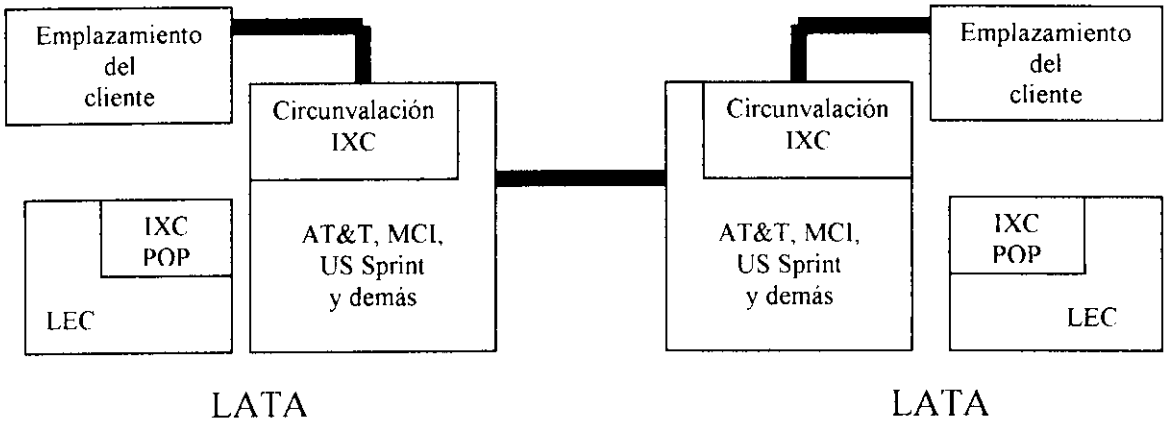


Figura 3.16. *Facilidades para distancias locales y grandes para conexiones WAN.*

3.5.5 Servicios de las compañías de telecomunicación para las conexiones WANs.

Estos servicios consisten en líneas de enlace telefónico, líneas dedicadas y servicios de conmutación de circuitos o paquetes. La velocidad de transmisión de las líneas de enlace telefónico analógicas está en el rango entre 1200 y 28800 bits/seg (dentro de los estándares existentes). Los servicios dedicados digitales de conmutación están en el rango entre 56 Kbits/seg y 45 Mbits/seg, con servicios de transmisión de celdas como el Modo de transferencia asíncrono (ATM, Asynchronous Transfer Mode) que actualmente presta servicios a las velocidades de T3 de 45 Mbits/seg. A continuación se dan las aplicaciones típicas:

- Las transferencias de correo electrónico que requieren velocidades de transmisión de 2400 a 9600 bits7seg.

- Los programas de control remoto necesitan velocidades entre 9600 y 56000 bits/seg.
- Las interacciones remotas con aplicaciones basadas en LAN precisan velocidades entre 9600 y 384000 bits/seg.

Para hacerse una idea del tipo de rendimiento que se necesita, hay que multiplicar estas velocidades por el número de usuarios que tengan que acceder al enlace simultáneamente.

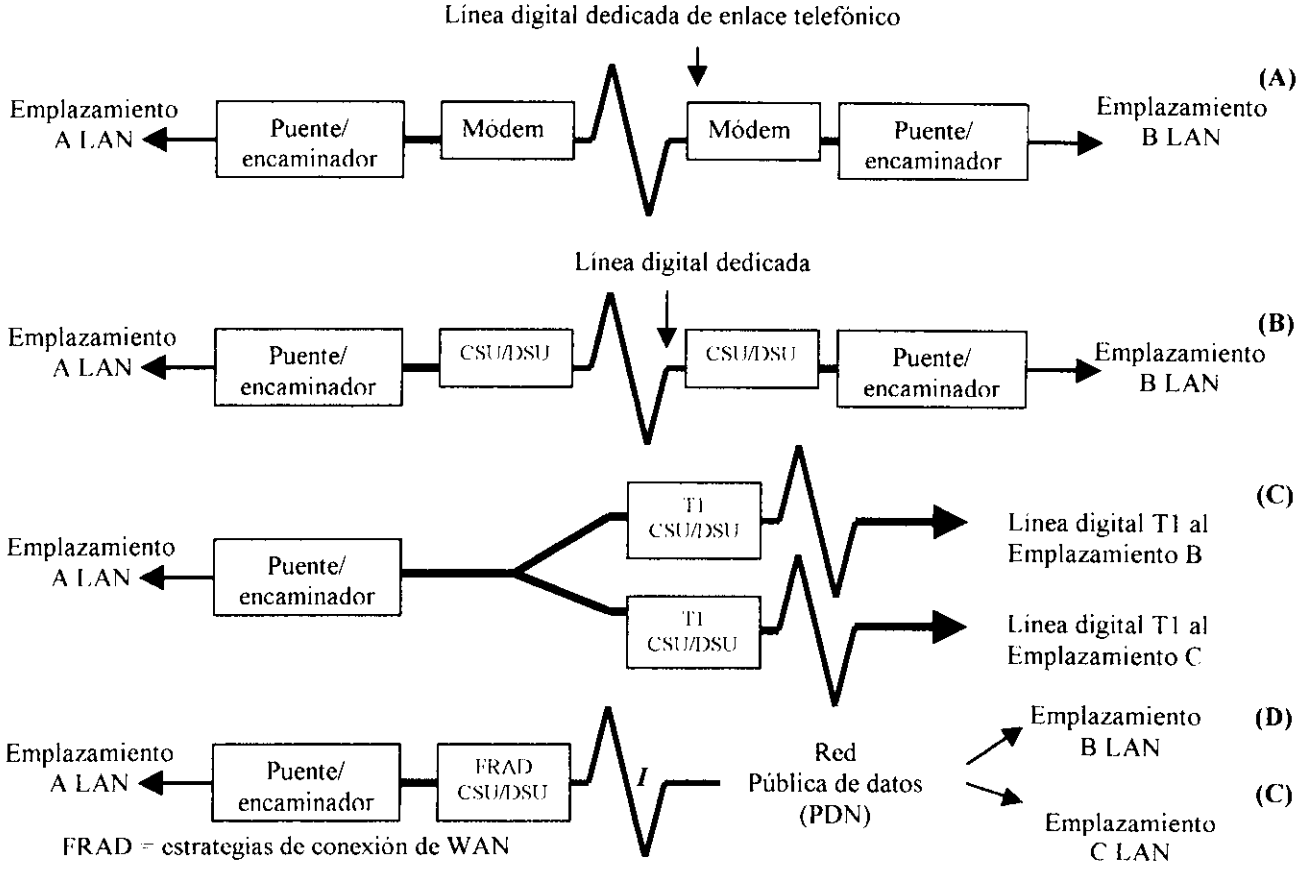


Figura 3.17. *Estrategias de conexión de WAN*

3.5.6 Servicios analógicos de enlace telefónico.

Las líneas de enlace telefónico usan módems que pueden proporcionar velocidades de transmisión de hasta 28000 bits/seg., a través de líneas de conmutación (usando los nuevos estándares para módem ITU (International Telecommunications Union) / CCITT (Consultative Committe for International Telegraph and Telephone) V.34). Como las líneas son de conmutación, sólo se incurre en cargas durante el tiempo de conexión.

Los servicios de enlace telefónico son ideales para los enlaces ocasionales. Pueden ofrecer enlaces para transferencias de enlaces para transferencias de correo electrónico entre dos emplazamientos de la compañía o permitir a usuarios, del lugar o móviles, que se conecten con la base de datos de la compañía. En el caso de la conexión de control remoto, el usuario enlaza con la red de la compañía y toma el control de la computadora perteneciente a la LAN. La computadora conectada a la LAN, realiza el procesamiento, pero envía las pantallas obtenidas al usuario remoto y acepta entradas del teclado del mismo. Esta técnica minimiza la cantidad de tráfico que se transfiere a través del enlace remoto.

3.5.7 Líneas privadas.

Las líneas digitales se pueden obtener de las compañías de telecomunicaciones de varios modos y, típicamente, se alquilan por meses. Hay un cargo por la configuración inicial, y el resto de los pagos dependen de la distancia. Si la línea conecta posiciones de dos LATAS separadas, se involucra a la compañía de telecomunicaciones para el intercambio local (LEC) de cada una de las áreas locales para el acceso y transporte (LATA), junto con

la compañía de telecomunicaciones de larga distancia. Como se mencionó previamente, esta situación podría cambiar, ya que compañías de larga distancia como MCI trabajan para proporcionar a sus clientes enlaces directos para las conexiones de larga distancia, en lugar de que los enlaces se realicen a través de las LECs.

AT&T y las RBOCs ofrecen servicios digitales de transmisión de datos a través del teléfono (DDS, Dataphone Digital Service) con velocidades en el rango entre 2400 y 56000 bits/seg. La oferta de AT&T está encaminada a la creación de líneas dedicadas inter-LATA y la de las RBOCs a la creación de líneas dedicadas dentro de un área LATA.

Cambiando de escala, T1, Fractional T1 y T3 proporciona velocidades de transmisión de datos en el rango de los megabits. Una línea T1 transfiere 1.544 Mbits/s. Fractional T1 es adecuada para aquellos que no necesiten una línea T1 completa, pero que se anticipan así a posibles necesidades futuras. Proporcionan 24 canales de 64 Kbits/seg cada uno. Un cliente podría comenzar con un cierto número de líneas Fractional T1 y aumentarlo hasta una línea T1 completa, pero hace que esté disponible sólo el ancho de banda contratado, hasta que se necesite más. Una línea T3 equivale a 28 líneas T1.

Las líneas digitales dedicadas se suelen usar para transportar voz, imágenes y datos. Una comunicación de voces digitalizadas requiere un ancho de banda de 64 Kbits/seg. Así que muchos clientes de T1 usan técnicas de digitalización y multiplexación para mezclar voces y datos en las mismas líneas digitales. De esta forma, un cliente puede alquilar la línea T1 de forma completa, y usar algunos de los canales para llamadas de voz entre dos emplazamientos de la compañía. El ancho de banda remanente se usa para los datos. Se

requiere un multiplexor para que mezcle las señales de las fuentes de voz imágenes y datos, y las transforme en un solo flujo de datos que cruce las líneas T1. En el otro extremo de la línea habría un demultiplexor que separaría cada canal individual.

No todas las líneas dedicadas no son dedicadas. Una organización podría alquilar temporalmente una línea de alta velocidad para uso ocasional, como la transferencia de archivos a fin de mes, o de vídeo conferencias semanales. Este tipo de servicios se contratan de antemano con las compañías de telecomunicaciones. Sin embargo, los servicios digitales de comunicación que se discuten a continuación, han reducido la necesidad de este tipo de líneas.

3.5.8 Servicios de conmutación de circuitos.

Básicamente, un servicio de conmutación de circuitos no es muy diferente de una llamada telefónica. Se configura un canal dedicado entre los dos puntos, durante el intervalo de la llamada. Durante ese tipo se proporciona una cantidad específica de ancho de4 banda. Los usuarios pagan sólo por el tiempo en el que están conectados, y pueden llamar a diferentes sitios. Estos servicios se suelen denominar servicios de *marcar-bajo-demanda.* Habitualmente las llamadas sufren un cierto retardo de configuración asociado a este tipo de servicios; sin embrago, los nuevos equipos de conmutación han reducido este tiempo de configuración a microsegundos. En los siguientes casos, se suelen usar las líneas de conmutación de circuitos como líneas de seguridad para las líneas dedicadas a esta velocidad:

- En el caso de que falle una alquilada dedicada, se conectan una o más líneas de conmutación de circuitos para que se ocupe del tráfico entre los dos emplazamientos, hasta que reconecte la línea dedicada
- En caso de que una línea llegue a saturarse, se conectan líneas de conmutación de circuitos para que se ocupen de la excesiva carga de tráfico.

  Esta estrategia proporciona a los administradores de la red un camino económico para enlazar posiciones, sin necesidad de adquirir una cantidad excesiva de servicio dedicado.

Una técnica que convine líneas de conmutación de circuitos con multiplexores inversos, proporcionaría ancho de banda bajo demanda. Con esta técnica, se añaden enlaces adicionales cuando se incrementa el ancho de banda. Los multiplexores inversos de cada extremo dividen y recombinan las señales de múltiples líneas de baja velocidad.

Un servicio de conmutación común *Switched-56,* que opera a 56 Kbits/seg y requieren un Switched-56 CCU/DECU especial en cada uno de los emplazamientos. Los servicios Switched-56 tenían originalmente la finalidad de proporcionar una línea de seguridad alternativa a las líneas alquiladas de alta velocidad de tipo T1.

Si una línea fallaba, una línea Switched-56 establecería rápidamente una conexión alternativa. Todavía pueden usarse para esto, pero además de emplean para manejar picos de tráfico, transmisiones fax, copias de seguridad, transferencias de correo electrónico voluminosas y conexiones de LAN a LAN. Las tarifas se suelen calcular por minuto.

Para velocidades de transmisión de datos más alta, las compañías del tipo AT&T ofrecen servicios como Switched 384K y Switched T1. Se requiere que el cliente instale previamente el servicio de Red digital de servicios integrados (ISDN, Integrated Service Network), como se comenta en la siguiente sección.

3.5.9 Red Digital de servicios Integrados (ISDN).

ISDN es un servicio que proporciona todos los servicios digitales en el *bucle local,* que es el cable que corre entre la casa o el negocio de usuario, y la oficina de conmutación de la compañía de telecomunicaciones de intercambio local. Este bucle es en gran medida aún, un cable de par trenzado que soporta transmisiones analógicas. ISDN se ofrece en áreas selectas, y se usa del mismo modo que los servicios telefónicos. Al mismo tiempo que se proporcionan servicios digitales de conmutación de circuitos de alta velocidad, entre un cliente y la compañía telefónica, también ofrece un rango de servicios de integración de voz y datos a partir del cuál se construyen muchas ofertas.

La ISDN básica, conocida como *interfaz de velocidad básica(BRI Basic Rate Interface)* tiene tres canales: dos proporcionan 64 Kbits/seg y un tercero de señalización proporciona 16Kbits/sec. La *Interfaz de velocidad principal* proporciona servicios a aquellos que lo necesiten. Consta de 23 canales de voz o datos a 64Kbits/sec. En ambos interfaces el canal de señalización se ocupa de la importante función de configurar las llamadas. Con esto se consiguen velocidades de configuración de microsegundos y señalización fuera de banda, con lo que se mantienen los canales de datos libres para las transmisiones.

3.5.10 Servicios de comunicación de paquetes.

Una red de comunicaciones proporciona una malla de conexiones a través de la cual viajan los paquetes de datos, hasta alcanzar un destino. Los datos del sistema fuente se separan y se dividen en paquetes de tamaño predefinido. Hay dos tipos de servicios para la distribución de paquetes:

- Un *servicio no orientado a la conexión* en el cual cada paquete es una entidad independiente que sigue su propio curso a través de la red, dependiendo del mejor camino disponible o de las decisiones que tomen los conmutadores a lo largo del camino. Como los paquetes pueden seguir distintas rutas, pueden llegar desordenados a su destino, y el sistema destinario tiene que resecuenciarlos.
- Un *servicio orientado a circuito*, en el cual se establece a través de la red una conexión lógica o camino. El camino está predefinido, con lo que se mejora la eficiencia y sobrecarga debido a los paquetes. Dado que el camino se fija de antemano, los paquetes llegan en orden, con lo que no hay que resecuenciarlos.

X.25 es un protocolo que defino conexiones a una red de datos públicos con conmutación de paquetes. (PSPDN, Packet-Switched Public_Data Network). El protocolo define las acciones físicas de la red y las de enlace de datos. Las redes X25 trabajan a velocidad de hasta 64 Kbites/seg. Realizan una amplia comprobación de errores en cada nodo para asegurarse de que los datos se difundan correctamente a través de las poco fiable líneas telefónicas. En los países desarrollados las líneas son extremadamente fiables, así que esta

aumentando el uso de servicios rápidos que suprimen la comprobación de errores en los nodos. La red Frame Relay es un servicio de este tipo.

3.5.11 Servicio Frame Relay

La red Frame Relay es una innovación que emergió a partir de las especificaciones ISDN. Es un servicio orientado a circuitos, aunque también se la trata como un servicio rápido de paquetes. Perfecciona la técnica de conmutación de paquetes mediante la eliminación del proceso a nivel de red social al X.25. típicamente las redes de retransmisión de tramas tiene un rendimiento en el envío de datos de 1544Mbits/seg, aunque se tratan de implementar velocidades aún mayores.

La sobrecarga del X.25 se suele comparar con frecuencia con Frame Relay, por ejemplo, en X.25, cada nodo del camino del paquete debe recibir la totalidad del paquete y realizar un test de errores sobre el mismo, antes de enviarlo. Los nodos de Frame Relay simplemente consultan con el encabezamiento del paquete cual es su dirección de destino, e inmediatamente lo envía, en algunos casos incluso antes de haberlo recibido por completo. Frame Relay no requiere el uso de las tablas de estado que el X.25 emplea en cada nodo intermedio para el trato de la gestión, el control del flujo y la comprobación de errores. Los nodos finales detectan los fragmentos perdidos y solicitan su retransmisión.

3.5.12 Como se accede a los servicios de conmutación.

El mayor problema de cualquier servicio de conmutación es cómo ganar acceso a la facilidad de la compañía de telecomunicaciones que proporciona el servicio. Las conexiones entre dos usuarios cualesquiera, uno de una LAN local y otro de una LAN remota, no están previstas en las redes públicas del emplazamiento del cliente, pero sí en el equipo de conmutación de la compañía de telecomunicaciones. Los clientes deben alquilar líneas dedicadas de tipo T1o T3, con suficiente capacidad para comunicar el tráfico de datos locales multiplexados a la facilidad de conmutación de la compañía de telecomunicaciones, o usar líneas de conmutación como Switched-56 o las interfaces ISDN para acceder a la facilidad.

En principio, podría parecer poco coherente alquilar una línea dedicada para acceder a la facilidad de conmutación de la compañía de telecomunicaciones, si se tiene en cuenta cuál es el propósito de estas facilidades, pero hay que tener presente que la distancia hasta la red de la compañía de telecomunicaciones es relativamente corta. Las facilidades de conmutación proporcionan conexiones de cualquiera – a - cualquiera a través de grandes distancias, con tarifas que son mucho menores que el costo de construcción de una red privada que salvase estas distancias grandes.

El problema, y lo que encárese a los servicios WAN actuales, es el requisito de que los clientes encaminen el tráfico a través de las facilidades de la compañía de telecomunicaciones para el intercambio local (LEC, Local Exchange Carrier) de su área, donde es recogido por las compañías de telecomunicaciones de larga distancia, a través de

la facilidad de punto de presencia (POP, Point of Presence). Como se mencionó anteriormente. MCI y otras compañías que cubren grandes distancias planean aliviar esta situación construyendo alternativas en las mayores áreas metropolitanas.

3.5.13 Otras tendencias.

Los actuales sistemas nacionales e internacionales de teléfono son incapaces de manejar los cada vez mayores requerimientos de transferencias de multimegabits de datos para la informática de gran ancho de banda y los sistemas multimedia. Por tanto, merece la pena echar un vistazo a algunas de las tecnologías y servicios que soportarán en el futuro las redes globales de datos, voz e imágenes. La cantidad del tráfico de datos en las redes se incrementará a medida que lo hagan la potencia y la velocidad de los sistemas informáticos. Cuando la demanda crezca, las redes de datos llegarán a ser tan frecuentes y transparentes, como lo son las redes de voz. La Red óptica síncrona (SONET, Synchronous Optical Network) es una red transparente que posibilita esto. Define un estándar de multiplexación para la transmisión a través del cable de fibra óptica con velocidades en el rango entre 51 Megabits/seg y 2488 Mbits/seg.

El Modo de transferencia asíncrono (ATM) transporta datos en las redes SONET, Multiplexa células de datos (paquetes de tamaño fijo) que proceden de diversas fuentes de red física (SONET). ATM proporciona trayectos de comunicación virtual a través de la red SONET. Un circuito virtual orientado a la conexión entre dos puntos puede alcanzar velocidades de 45 Mbits/s a 622 Mbits/s, aunque la limitación habitual de las compañías de telecomunicaciones es de 45Mbits/s. La conmutación ATM es habitual en el nivel LAN de

los concentradores cableados. También es frecuente su uso como una técnica de conmutación de las redes de telecomunicaciones internacionales y globales.

Por encima de ATM está la Red de servicios integrados de banda ancha (BISDN, Broadband-Integrated Services Digital Network). ATM es la base de BISDN. B-ISDN es un sucesor de ISDN que define cómo proporcionar la comunicación entre casas y oficinas a base de conmutación de circuitos, en incrementos de 64Kbits/seg. B-ISDN usa la tecnología ATM y la red física SONET para difundir datos con una velocidad de transferencia entre 155Mbits/seg y 622Mbits/seg, junto con diversos servicios al cliente. Otra oferta de las posibles es el Servicio de conmutación de datos Multimegabits (SMDS, Switchet Multimegabit Data Service), que fue desarrollado por Bellcore, una división de las compañías regionales de operaciones Bell. SMDS se diseño para que proporcione redes de datos públicas y privadas dentro de las áreas metropolitanas.

3.5.14. Entradas Relacionales.

Area local para acceso y transporte (LATA); AT&T; compañías regionales de operaciones Bell (RBOCs); línea alquilada; Red pública de conmutación de datos; redes(PSDN); Redes públicas de datos (PDNs); Servicio de conmutación de circuitos; Servicios T1/T3; y telecomunicaciones.

CAPITULO IV

MOTORES DE BASES DE DATOS.

4.1 Bases de Datos.

El término gestor de bases de datos tiene su origen en el ambiente informático, puede aplicarse además para describir las diversas formas en que puede ser catalogada, almacenada y utilizada la información, esta información se organiza en una base de datos en forma de tablas, con una serie de filas y columnas. Una base de datos o un archivo de base de datos puede constar de una o varias tablas, las filas en la tabla de la base se denominan *registros* y a las columnas *campos*.

4.1.1 Características de las bases de datos

- El mundo real considera interrelaciones entre datos y restricciones semánticas que deben estar presentes en una base de datos. Una base de datos no solo debe almacenar entidades y atributos (recordar los sistemas tradicionales de archivos), sino que también debe almacenar interrelaciones entre datos. Por otro lado, actualmente se le está dando mucha importancia a las restricciones semánticas, de manera que éstas se almacenan junto con los datos.

- La redundancia de datos debe ser controlada, de forma que no existan duplicidades perjudiciales e innecesarias. Las redundancias físicas, convenientes muchas veces a

fin de responder a objetivos de eficiencia, sean tratadas por el mismo sistema, de modo que no puedan producirse incoherencias. Esto significa que en las bases de datos NO está permitida la redundancia lógica, pero si se admite cierta redundancia física por motivos de eficiencia.

- Las bases de datos pretenden servir a toda la organización, es decir a múltiples usuarios y a diferentes aplicaciones(recordar los sistemas tradicionales de archivos).

- La independencia, tanto lógica como física, de los tratamientos sobre los datos y estos mismos, ha tenido una enorme influencia en la arquitectura de los SGBD (recordar los sistemas tradicionales de archivos).

- La definición y descripción del conjunto de datos contenido en la base debe ser únicas e integradas con los mismos datos(recordar los sistemas tradicionales de archivos). En las bases de datos, la descripción, y en algunos casos, también una definición y documentación completas (metadatos) se almacenan junto con los datos, de modo que éstos están documentados, y cualquier cambio que se produzca en la documentación debe quedar recogido en el sistema.

- La actualización y recuperación de las bases de datos debe realizarse mediante procesos bien determinados, incluidos en el SGBD; procedimientos que han de estar diseñados de modo que se mantenga la integridad, seguridad y confidencialidad de la base.

Además el objetivo de disminuir la redundancia de un conjunto de datos determina dos características fundamentales que poseerá cualquier sistema de Bases de Datos:

Integrada: se entiende que una base de datos puede considerarse como una unificación de varios archivos de datos independientes, donde se elimina parcial o totalmente cualquier **redundancia** entre los mismos.

Compartida: Se entiende que partes individuales de la Base de Datos pueden compartirse entre varios usuarios distintos, en el sentido que cada uno de ellos puede tener acceso a la misma parte de la Base de Datos y utilizarla con propósitos diferentes. Tal comportamiento es en verdad consecuencia del hecho de que la Base de Datos es integrada.

4.1.2 Ventajas de las bases de datos.

Una sistematización de las ventajas de las Bases de Datos bosquejadas e los puntos anteriores los podemos resumir en el siguiente cuadro:

VENTAJAS DE LAS BASES DE DATOS	
Referidas a:	**VENTAJAS**
Datos	• Independencia de estos respecto de los tratamientos y viceversa • Mejor disponibilidad de los mismos • Mayor eficiencia en la recogida, codificación y entrada
Resultados	• Mayor coherencia • Mayor valor informativo • Mejor y más normalizada documentación de la información
Usuarios	• Acceso más rápido y sencillo de los usuarios finales • Más facilidades para compartir los datos por el conjunto de los usuarios • Mayor flexibilidad para atender a demandas cambiantes.

4.1.3 Desventajas de las bases de datos

Las desventajas de una base de datos no las podemos dejar de mencionar. El siguiente cuadro resume algunas de aquellas.

DESVENTAJAS DE LAS BASES DE DATOS	
Relativas a:	DESVENTAJAS
Implantación	• Costosa en equipos (lógico y físico) • Ausencia de estándares • Larga y difícil puesta en marcha • Rentabilidad a mediano plazo
Usuarios	• Personal especializado • Desfase entre teoría y práctica

4.1.4 Componentes de los Sistemas de Bases de Datos.

Un sistema de bases de datos contempla los siguientes componentes:

- La base de datos
- El Sistema de Gestión de Bases de Datos(SGBD, DBMS) o motor, tal como Oracle, Sybase, etc.
- Programas de aplicación
- Un conjunto de usuarios (finales, DBA, programadores de aplicaciones, etc.)
- Máquinas
- Programas utilitarios(generadores de informes, de interfaces, herramientas de desarrollo, de administración, etc.)

DBMS es la sigla en inglés de Sistema de Administración de Bases de Datos, que corresponde al Software que maneja todos los accesos a la Base de Datos, cada solicitud de acceso de un usuario al SABD es interpretada e inspeccionadas las correspondencias, generando, a continuación, una respuesta coherente a las necesidades de la pregunta.

4.2 El sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD o DBMS)

Un sistema de gestión de bases de datos consiste de una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a esos datos. La colección de datos es la base de datos, y es la que contiene información por ejemplo acerca de una empresa determinada.

El objetivo principal de un SGBD es proporcionar un entorno que sea a la vez conveniente y eficiente para ser utilizado al extraer y almacenar información en la base de datos.

Toda organización puede verse en tres niveles de gestión: *operacional, táctico y estratégico.* Muchas veces se produce una desconexión de los sistemas que caracterizan a estos niveles, pues constituyen sistemas aislados, sin relación entre ellos. Esto produce un aumento del costo global de creación y mantenimiento del sistema de información, produce redundancias e incoherencias. Esto impide una gestión racional de los datos. La base de datos es un depósito único de datos para toda la organización, por lo que debe ser capaz de integrar los distintos sistemas y aplicaciones, atendiendo a las necesidades de los usuarios en los tres niveles.

El objetivo del SGBD es suministrar la interfaz entre el conjunto de los datos y dichos usuarios. El SGBD también debe proporcionar a los otros usuarios (analistas, programadores, administradores) las correspondientes herramientas que les permitan un adecuado desarrollo de sus funciones.

4.3 Fases de Diseño de una Base de Datos.

El diseño de una base de datos consta de tres pasos fundamentales:

1. Definición de los datos (analizando los datos existentes).
2. Refinamiento de los Datos (refinando los datos necesarios).
3. Establecimiento de relaciones entre campos.

4.4. Bases de Datos Relacionales.

Los sistemas de gestión de bases de datos organizan y estructuran los datos de tal modo que puedan ser recuperados y manipulados por usuarios y programas de aplicación. Las estructuras de los datos y las técnicas de acceso proporcionadas por un DBMS, y las aplicaciones para las cuales esta particularmente bien conformado.

4.4.1 Modelos de Datos Primitivos.

Cuando la gestión de base de datos se popularizó durante los setenta y los ochenta emergieron un puñado de modelos de datos populares. Cada uno de estos primeros

modelos de datos tenia ventajas y desventajas que jugaron papeles importantes en el desarrollo de modelo de datos relacional. En muchos sentidos el modelo de datos relacional, representó un intento de simplificar los modelos de datos anteriores para comprender el papel y la contribución de SQL y el modelo relacional, sería útil examinar brevemente algunos modelos de datos que precedieron al desarrollo de SQL.

4.4.2 Sistema de Gestión de archivos.

Antes de la introducción de los sistemas de gestión de la base de datos, todos los datos permanentemente almacenados en un sistema informático, tales como la nómina y los registros de contabilidad, se almacenaban en archivos individuales.

Un sistema de gestión de archivos, generalmente proporcionado por el fabricante del computador como parte del sistema operativo, llevaba la cuenta de los nombres y ubicaciones de los archivos. El sistema de gestión de archivo básicamente no tenía un modelo de datos; no sabía nada acerca de los contenidos internos de los archivos. Para el sistema de gestión de archivos, un archivo que contuviera un documento de procesamiento de textos y un archivo que contuviera datos de nóminas aparecían igual. El conocimiento acerca del contenido de un archivo –qué datos contuviera y como estuvieran organizados estaba incorporado a los programas de aplicación que utilizaban el archivo, tal como se muestra en la Figura 4.1. En esta aplicación de nóminas, cada uno de los programas COBOL que procesaban el archivo maestro de empleados contenía una descripción de archivo (DA) que describía la composición de los datos en el archivo. Si la estructura de los datos cambiaba – por ejemplo, si un ítem adicional de datos fuera a ser almacenado

por cada empleado - todos los programas que accedían al archivo tenían que ser modificados. Como el número de programas y archivos crecía con el tiempo, todo el esfuerzo de procesamiento de datos de un departamento se perdía en mantener aplicaciones existentes en lugar de desarrollar otras nuevas.

Los problemas de mantener grandes sistemas basados en archivos condujeron a finales de los setenta al desarrollo de los sistemas de gestión de base de datos. La idea detrás de estos sistemas era sencilla: tomar la definición de los contenidos de un archivo y la estructura de los programas individuales, y almacenarla, junto con los datos, en una base de datos. Utilizando la información de la base de datos, el DBMS que la controlaba podría tomar un papel mucho más activo en la gestión de los datos y en los cambios a la estructura de la base de datos.

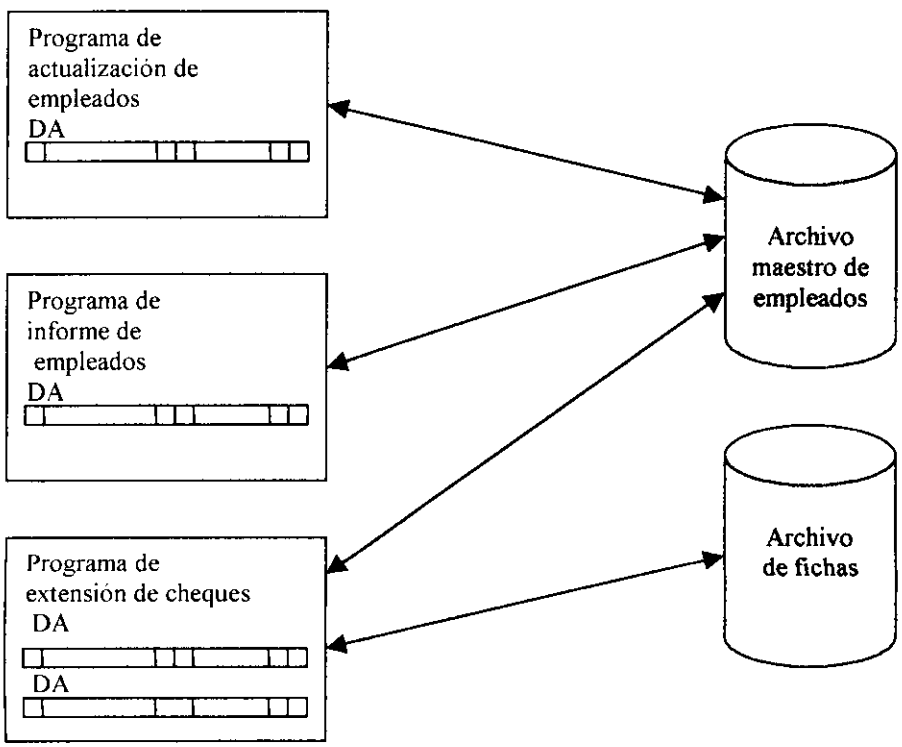


Figura 4.1. *Aplicación de nómina utilizando un sistema de gestión de archivos*

4.5 Bases de Datos Jerárquicas.

Una de las aplicaciones más importantes de los sistemas de gestión de base de datos primitivos era el planeamiento de la producción para empresas de facturación. Si un fabricante de automóviles decidía producir 10.000 unidades de un modelo de coche y 5.000 unidades de otro modelo, necesitaba saber cuántas piezas pedir a sus suministradores. Para responder a la cuestión, el producto (un coche) tenía que descomponerse en ensamblajes (motor, cuerpo, chasis), que a su vez se descomponían en subensamblajes (válvulas, cilindros, bujías) y luego en sub-subensamblajes, etc. El manejo de estas listas de piezas, conocido como una cuenta de materiales, era un trabajo a la medida para los computadores. La cuenta de materiales para un producto tenía una estructura jerárquica natural. Para almacenar estos datos, se desarrollo el modelo de datos *jerárquico*, ilustrado en la Figura 4.2. En este modelo cada registro de la base de datos representa una pieza específica. Los registros tenían *relaciones padre/hijo*, que ligaba cada pieza a su subpieza, y así sucesivamente. Para acceder a los datos en la base de datos, un programa podría:

- Hallar una pieza particular mediante su número (como por ejemplo la puerta izquierda)
- Descender al primer hijo (el tirador de la puerta)
- Ascender hasta su padre (el cuerpo)
- Moverse de lado hasta el siguiente hijo (la puerta derecha)

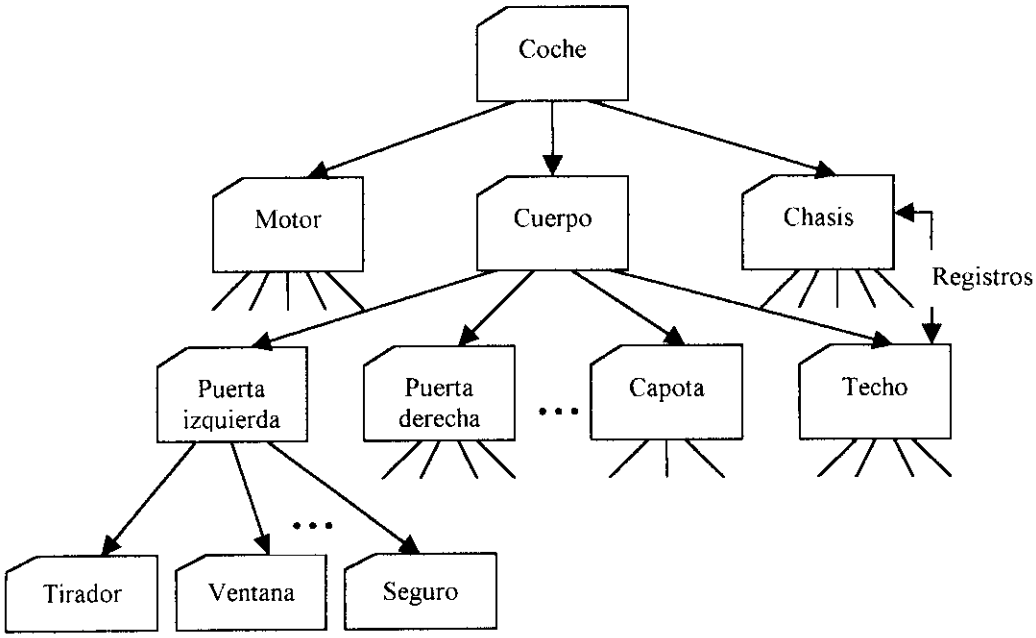


Figura 4.2. *Una base de datos de lista de materiales jerárquica.*

La recuperación de los datos en una base de datos jerárquica requería, por tanto, *navegar* a través de los registros, moviéndose hacia arriba, hacia abajo y hacia los lados un registro cada vez.

Uno de los sistemas de gestión de base de datos jerárquica más populares fue el Information Management System (IMS) de IBM, introducido primeramente en 1968. Las ventajas del IMS y su modelo jerárquico son las siguientes:

Estructura simple. La organización de una base de datos IMS era fácil de entender. La jerarquía de una base de datos se asemejaba al diagrama de organización de una empresa o de un árbol familiar.

Organización padre hijo. Una base de datos IMS era excelente para representar relaciones padre/hijo, tales como (A es una pieza de B) o (A es propiedad de B)

Rendimiento. IMS almacenaba las relaciones padre/hijo como puntero físico de un registro de datos a otro, de modo que el movimiento a través de la base de datos era rápido. Puesto que la estructura era sencilla, IMS podía colocar los registros padre e hijo cercanos unos a otros en los registros, minimizando la entrada/salida de datos.

IMS sigue siendo el DBMS más ampliamente instalado en los maxicomputadores IBM. Se utiliza en más del 25 por 100 de las instalaciones de maxicomputadores IBM.

4.6 Bases de Datos en Red

La estructura sencilla de una base de datos jerárquico se convertía en una desventaja cuando los datos tenían una estructura más compleja. En una base de datos de procesamiento de pedidos, por ejemplo, un simple pedido podría participar en tres relaciones padre/hijo *diferentes*, ligando el pedido al cliente que lo remitió, al vendedor que lo aceptó y al producto ordenado, tal como se muestra en la Figura 4.3. La estructura de este tipo de datos simplemente no se ajustaría a la jerarquía estricta de IMS.

Para manejar aplicaciones tales como el procesamiento de pedidos, se desarrolló un nuevo modelo de datos en red. El modelo de datos en red extendía el modelo jerárquico permitiendo que un registro participara en múltiples relaciones padre/hijo, como se muestra en la figura 4.4. Estas relaciones eran conocidas como *conjuntos* en el modelo en

red. En 1971 la Conferencia sobre Lenguajes de Sistemas de Datos publicó un estándar oficial de bases de datos en red, que se hizo conocido como el modelo CODASYL. IBM nunca desarrollo un DBMS en red por sí mismo, eligiendo en su lugar extender el IMS a lo largo de los años. Pero durante los años setenta, compañías de software independientes se apresuraron a adoptar el modelo en red, creando productos tales como el IDMS de Cullinet, el Total de Cincom y el DBMS. Para un programador, acceder a una base de datos en red era muy similar a acceder a una base de datos jerárquicos. Un programa de aplicación podía:

- Hallar un registro padre específico mediante clave (como por ejemplo un número de cliente),
- Descender al primer hijo en un conjunto particular (el primer pedido remitido por este cliente),
- Moverse lateralmente de un hijo al siguiente dentro del conjunto (la orden siguiente remitida por el mismo cliente),
- Ascender desde un hijo a su padre en otro conjunto(el vendedor que aceptó el pedido).

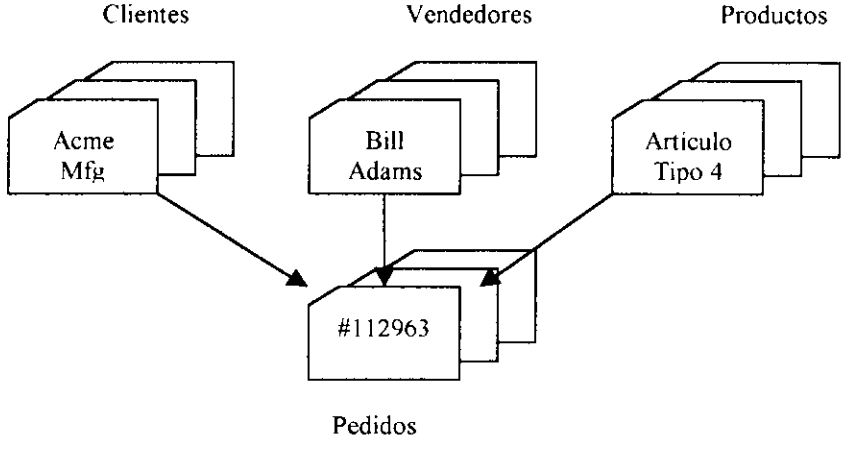


Figura 4.3. *Múltiples relaciones padre/hijo.*

Una vez más el programador tenía que recorrer la base de datos registro a registro, especificando esta vez qué relación recorrer además de indicar la dirección.

Las bases de datos en red tenían varias ventajas:

- *Flexibilidad.* Las múltiples relaciones padre/hijo permitían a una base de datos en red representar datos que no tuvieran una estructura jerárquica sencilla.

- *Normalización.* El estándar CODASYL reforzó la popularidad del modelo de red, y los vendedores de minicomputadores tales como Digital Equipment Corporation y Data General implementaron bases de datos en red.

- *Rendimiento.* A pesar de su superior complejidad, las bases de datos en red reforzaron el rendimiento aproximándolo al de las bases de datos jerárquicos.

Los conjuntos se representaron mediante punteros a registros de datos físicos, y en algunos sistemas, el administrador de la base de datos podía especificar la agrupación de datos basada en una relación de conjunto.

Las bases de datos en red tenían sus desventajas también. Igual que las bases de datos jerárquicos, resultaban muy rígidas. Las relaciones de conjunto y la estructura de los registros tenían que ser especificadas de antemano. Modificar la estructura de la base de datos requería típicamente la reconstrucción de las bases de datos completas.

Tanto las bases de jerárquicos como las bases en red eran herramientas para programadores.

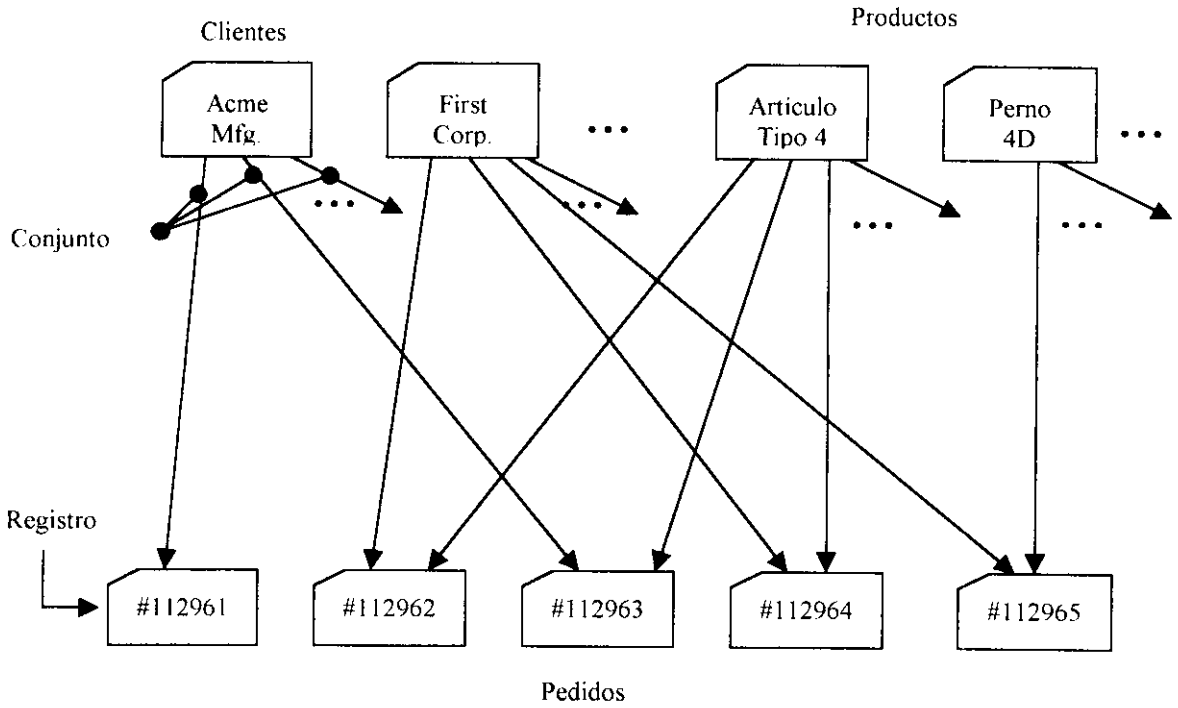


Figura 4.4. *Una base de datos en red (CODASYL) para procesamiento de pedidos*

4.7 El Modelo de Datos Relacional.

El modelo relacional era un intento de simplificar la estructura de las bases de datos. Eliminaba las estructuras explícitas padre/hijo de la base de datos, y en su lugar representaba todos los datos en la base de datos como sencillas tablas fila/columna de valores de datos. La figura 4.5 muestra una versión relacional de la base datos en red para procesamiento de pedidos de la figura 4.4.

Una base de datos relacional es una base de datos en donde todos los datos visibles al usuario están organizados estrictamente como tablas de valores, y en donde todas las operaciones de la base de datos operan sobre estas tablas.

La definición está destinada específicamente a eliminar estructuras tales como los punteros estructurados de una base de datos jerárquica o en red. Un DBMS relacional puede representar relaciones padre/hijo, pero éstas se representan estrictamente por los valores contenidos en las tablas de la base de datos.

Tabla PEDIDOS

NUMERO_PEDIDO	EMPRESA	PRODUCTO	CANT
112963	Acme Mfg.	410	2
		4	8
112975	JCP Inc.	2ª44	6
		G	
112983	Acme Mfg.	4100	6
		4	
113012	JCP Inc.	4100	3
		3	5
.			
.			

Tabla PRODUCTOS

DESCRIPCION	PRECIO	EXISTENCIAS
Artículo	$1	207
Tipo 3	07.00	
Artículo	$1	139
Tipo 4	17.00	
Pasador	$3	14
Bisagra	50.00	
.		
.		

Tabla CLIENTES

EMPRESA	REP_CLIE	LIMITE_CREDITO
Acme	10	$50,000.00
Mfg.	5	
JCP Inc.	10	$50,000.00
	3	

Figura 4.5. *Una base de datos relacional para procesamiento de pedidos*

El principio de organización de una base de datos relacional es la *tabla*, una disposición rectangular fila/columna de los valores de datos. Cada tabla de una base de datos tiene un *nombre de tabla* único que identifica sus contenidos. (En realidad cada usuario puede elegir sus propios nombres de tablas sin preocuparse acerca de los nombres elegidos por otros usuarios).

La estructura fila/columna de una tabla se muestra más claramente en la Figura 4.6, que es una vista amplia de la tabla OFICINAS. Cada fila horizontal de la tabla OFICINA representa una única entidad física –una única oficina de ventas. Juntas las cinco filas de la tabla representan a las cinco oficinas de ventas de la empresa. Todos los datos de una fila particular de la tabla se aplican a la oficina representada mediante esa fila.

Cada columna vertical de la tabla Oficinas representa un elemento de datos que está almacenado en la base de datos para cada oficina. Por ejemplo, la columna VENTAS contiene el total de ventas anuales hasta la fecha para cada oficina. La columna DIR muestra el número de empleado de la persona que dirige la oficina.

Cada fila de una tabla contiene exactamente un valor en cada columna. En la fila que representa la oficina de New York, por ejemplo, la columna CIUDAD contiene el valor <<New York>>. La columna VENTAS contiene el valor $ 692.637,00, que es el total de las ventas anuales hasta la fecha para la oficina de Nueva York.

Para cada columna de una tabla, todos los valores de esa columna contienen el mismo tipo de datos. Por ejemplo, todos los valores de la columna CIUDAD son palabras, todos

los valores de VENTAS son cantidades de dinero y todos los valores DIR son enteros (que representan números de empleados). El conjunto de valores que una columna puede contener se denomina el *dominio* de la columna.

El dominio de la columna CIUDAD es el conjunto de todos los nombres de ciudades. El dominio de la columna VENTAS es cualquier cantidad de dinero. El dominio de la columna REGION es uno de dos valores de datos, <<Este>> y <<Oeste>> ya que la compañía sólo tiene estas dos regiones de ventas.

Cada columna de una tabla tiene un *nombre de columna,* que se escribe generalmente como encabezamiento en la parte superior de la columna. Las columnas de una tabla deben tener todos nombres diferentes, pero no está prohibido que columnas de tablas diferentes tengan nombres idénticos. De echo, nombres frecuentemente utilizados, tales como NOMBRE, DIRECCION, CNT, PRECIO Y VENTAS, se encuentran a menudo en muchas tablas diferentes de una base de datos de producción.

Las columnas de una tabla tiene un orden de izquierda a derecha, que se define cuando la tabla se crea por primera vez. Una tabla siempre tiene al menos una columna. El estándar SQL ANSI/ISO no especifica un número máximo de columnas en una tabla, pero casi todos los productos comerciales SQL imponen un límite. Generalmente el límite es de 255 columnas por tabla o más.

A diferencia de las columnas, las filas de una tabla no tienen orden particular. De echo, si se utilizan dos consultas de bases de datos consecutivos para visualizar los contenidos de

una tabla no hay garantía de que las filas sean listadas en el mismo orden dos veces. Naturalmente se puede solicitar a SQL que ordene las filas antes de visualizarlas, pero el orden de clasificación no tiene nada que ver con la disposición efectiva de las filas dentro de la tabla.

Una tabla puede tener cualquier número de filas. Una tabla de cero filas es perfectamente legal y se denomina una tabla *vacía* (por razones obvias). Una tabla vacía sigue teniendo una estructura, impuesta por sus columnas; simplemente no tiene datos. El estándar ANSI/ISO no limita el número de filas de una tabla, y muchos productos SQL permiten que una tabla crezca hasta que agote el espacio de disco disponible en el computador. Otros productos SQL imponen un límite máximo, pero este es siempre muy generoso – dos millones de filas o más es común.

Tabla OFICINAS

OFICINAS	CIUDAD	REGION	DIR	OBJETIVO	VENTAS
22	DEMVER	OESTE	108	$300,000.00	$186,042.00
11	NEW YORK	ESTE	106	$575,000.00	$692,637.00
12	CHICAGO	ESTE	104	$800,000.00	$735,042.00
13	ATLANTA	ESTE	NULL	$350,000.00	$367,911.00
21	LOS ANGELES	OESTE	108	$725,000.00	$835,915.00

Campo CIUDAD. Ciudad donde cada oficina está localizada
Campo DIR. Número de empleado del director de la Oficina
Campo VENTAS. Ventas anuales hasta la fecha para la oficina

Figura 4.6. *La estructura fila columna de una tabla relacional*

4.7.1 Claves Primarias

En una base de datos relacional bien diseñada cada tabla tiene una columna o combinación de columnas cuyos valores identifican unívocamente cada fila en la tabla. Esta columna (o columnas) se denomina *clave primaria* de la tabla.

Miremos una vez más la tabla OFICINAS en la figura 4.6. A primera vista, tanto la columna OFICINA como la columna CIUDAD podrían servir como clave primaria para la tabla, pero si la empresa se amplía y abre dos oficinas de ventas en la misma ciudad, la columna CIUDAD ya no podría servir como clave primaria.

En la práctica, <<números de ID>>, tales como el número de oficina (OFICINA en la tabla OFICINAS), el número de empleado (NUM_EMP en la tabla REPVENTAS) y los números de clientes (NUM_CLIE en la tabla CLIENTES) se eligen con frecuencia como claves primarias. En el caso de la tabla PEDIDOS no hay elección –lo único que identifica unívocamente un pedido es el número de predio (NUM_PREDIO).

La clave primaria tiene un valor único diferente para cada fila de una tabla de modo que no hay dos filas de una tabla con clave primaria que sean duplicados exactos la una de la otra. Una tabla donde cada fila es diferente de todas las demás se llama una *relación* en términos matemáticos. El nombre << base de datos relacional>> proviene de este término, ya que las relaciones (las tablas con filas distintas) son el corazón de una base de datos relacional.

Tabla PRODUCTOS

ID_FAB	ID_PRODUCTO	DESCRIPCION	PRECIO	EXISTENCIA
.				
.				
.				
ACI	41003	Articulo Tipo 3	$107.00	207
ACI	41004	Articulo Tipo 4	$117.00	139
BIC	41003	Manivela	$652.00	3
.				
.				
.				

Clave Primaria

Figura 4.7. *Una tabla con una clave primaria compuesta*

Aunque las claves primarias son parte esencial del modelo de datos relacional, los primeros sistemas de gestión de base de datos relacionales (System/R, DB2, Oracle y Otros), no proporcionaban soporte explícito para claves primarias. Los diseñadores de bases de datos aseguraban generalmente que todas las tablas de sus bases de datos tuvieran una clave primaria, pero el propio DBMS no proporcionaba un modo de identificar la clave primaria de la tabla. DB2 Versión 2, introducido en abril de 1988, añadió finalmente soporte de clave primaria a los productos SQL comerciales de IBM. El estándar ANSI/ISO fue posteriormente ampliado para incluir soporte para claves primarias. Sin embargo el soporte DBMS explícito de claves primarias sigue siendo raro en los productos SQL comerciales.

4.7.2 Claves Foráneas

Una columna de una tabla cuyo valor coincide con la clave primaria de alguna otra tabla se denomina *clave foránea.*

Lo mismo que una combinación de columnas puede servir como clave primaria de una tabla, una clave foránea puede ser también una combinación de columnas. De echo, la clave foránea será *siempre* una clave compuesta(multicolumna) cuando referencia a una tabla con una clave primaria compuesta.

Obviamente el número de columnas y los tipos de datos de las columnas en la clave foránea y en la clave primaria deben ser idénticos unos a otros.
Una tabla puede contener más de una clave foránea si está relacionada con más de una tabla adicional.

Las claves foráneas son parte fundamental del modelo relacional ya que crean relaciones entre tablas en la base de datos. Desgraciadamente, como con las claves primarias, el soporte de claves foráneas falta en los sistemas de gestión de base de datos relacional primitivos. Fueron añadidos a DB2 Versión 2 y desde entonces se han añadido al estándar ANSI/ISO.

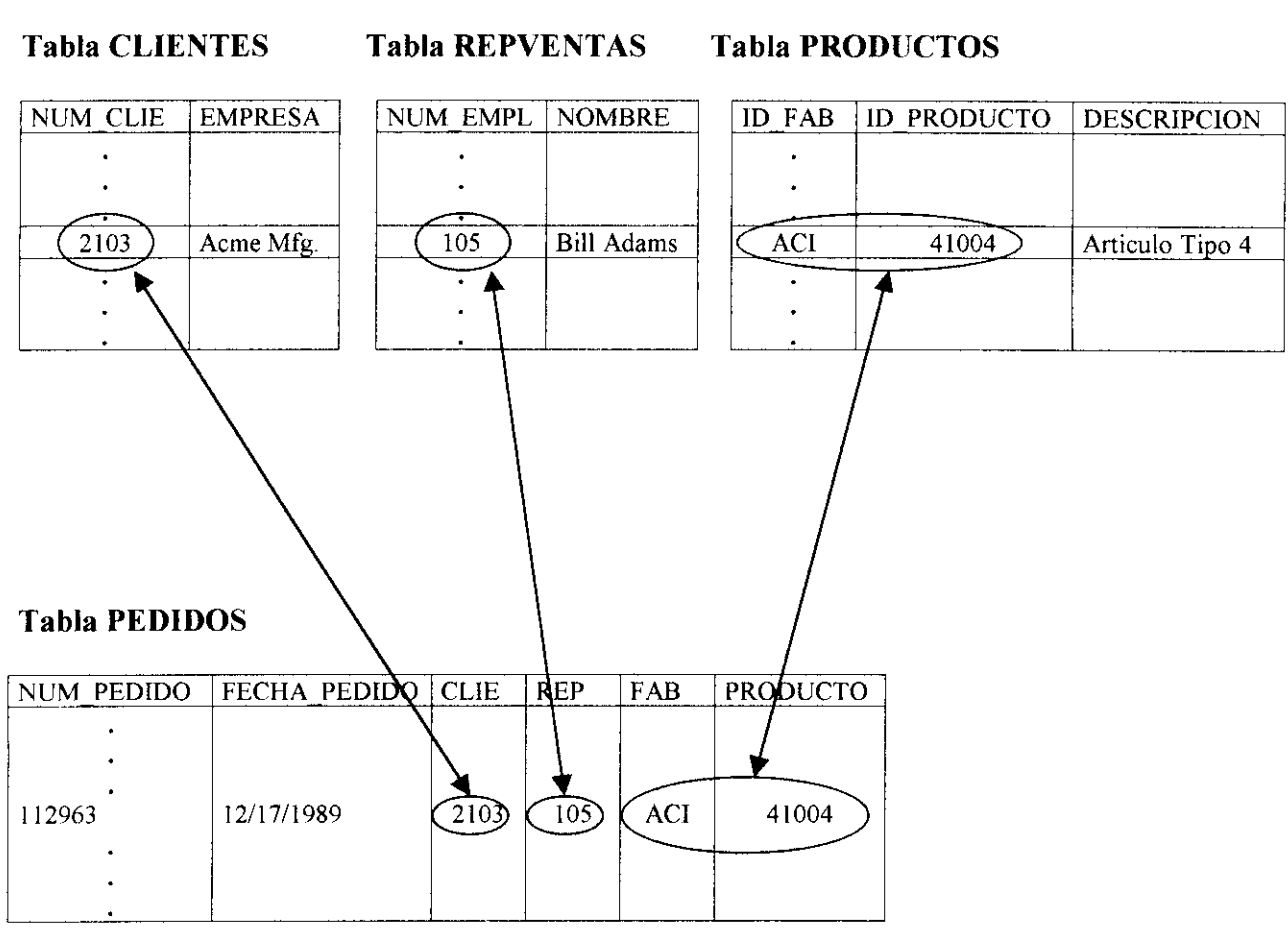


Figura 4.8. *Múltiples relaciones padre/hijo en una base de datos relacional*

4.8. Análisis de la Base de Datos Existente

4.8.1 Introducción

Microsoft Visual FoxPro 5.0 proporciona las herramientas necesarias para crear y administrar componentes y aplicaciones de bases de datos de 32 bits de alto rendimiento. Sus sólidas herramientas y el lenguaje orientado a objetos de datos céntricos lo hace ideal

para generar aplicaciones multicapa modernas y escalables que integran la computación cliente-servidor e Internet.

4.8.2. Requisitos.

Standard Computadora/Procesador 486 DX a 66 MHz o procesador superior; se recomienda Pentium o procesador superior. Memoria 16 MB de RAM para Windows 95 o posterior (se recomiendan 32 MB); 24 MB para Windows NT 4.0 (se recomiendan 32 MB). Disco duro Instalación estándar: 85 MB. Instalación completa: 90 MB. Se requiere espacio adicional en disco duro para los siguientes productos: Internet Explorer: 43 MB para estándar, 59 MB para completa; MSDN: 57 MB para estándar, 493 MB para completa. Lector de discos Unidad de CD-ROM. Monitor VGA o de mayor resolución; se recomienda Super VGA. Sistema Operativo Microsoft Windows 95 o posterior, o Microsoft Windows NT versión 4.0 con Service Pack 3 o posterior (Service Pack 3 incluido). Otros Microsoft Mouse o compatible.

4.8.3. Ventajas.

Visual FoxPro, proporciona más funcionalidad de generación y componentes reutilizables para utilizar en aplicaciones, lo que reduce el tiempo de aprendizaje de los programadores de FoxPro 2.x.

Genere componentes en Visual FoxPro que puedan distribuirse y ampliarse en entornos cliente-servidor, Internet e Intranet.

Las mejoras en el entorno de desarrollo y en el grupo de herramientas proporcionan al programador de Visual FoxPro una productividad y capacidad de personalización sin precedentes. Características básicas Foundation Classes, la inclusión de Foundation Classes proporciona bibliotecas de clases reutilizables previamente generadas, lo que permite a los programadores agregar funcionalidades comunes a las aplicaciones, como manipulación de datos, detección actualizada de conflictos y búsqueda y recuperación de datos.

Generador y Asistente para aplicaciones El Asistente para aplicaciones y el Generador para aplicaciones proporcionan un marco orientado a objetos que es fácil de utilizar en la generación de aplicaciones.

Perfilador de cobertura que mejore el proceso de comprobación y depuración con el que comprueba e identifica qué líneas del código se están ejecutando y cuánto tarda en ejecutar cada línea.

Galería de componentes Utilice la Galería de componentes para crear y organizar catálogos de objetos reutilizables. Para mejorar sus aplicaciones, arrastre y coloque objetos en su proyecto desde la Galería de componentes.

Soporte de Microsoft Transaction Server Utilice Microsoft Transaction Server para administrar, distribuir y escalar automáticamente componentes COM de Visual FoxPro.

- **Sentencias**

El lenguaje SQL consta de unas treinta sentencias, que a continuación se resumen en la tabla de la figura 4.9. Cada sentencia demanda una acción específica por parte de DBMS, tal como la creación de una nueva tabla, la recuperación de datos o la inserción de nuevos datos en la base, cabe recalcar que todas las sentencias SQL tienen la misma forma básica.

Sentencia	Descripción
Manipulación de Datos	
SELECT	Recupera datos de la base de Datos
INSERT	Añade filas de datos a la base de datos
DELETE	Suprime filas de datos de la base de datos
UPDATE	
Definición de datos	
CREATE TABLE	Añade una nueva tabla a la base de datos
DROP TABLE*	Suprime una tabla de la base de datos
ALTER TABLE*	Modifica la estructura de una tabla existente
CREATE VIEW*	Añade una nueva vista a la base de datos
DROP VIEW*	Suprime una vista de la base de datos
CREATE INDEX*	Construye un índice para una columna
DROP INDEX*	Construye un índice para una columna
CREATE SYNONYM*	Define un alias para un nombre de tabla
DROP SYNONYM*	Suprime un alias para un nombre de tabla
COMMENT*	Defino comentarios para una tabla
LABEL*	Define el título de una columna
Control de Acceso	
GRANT	Concede privilegios de acceso a un usuario
REVOKE	Suprime privilegios de acceso a un usuario
Control de Transacciones	
COMMIT	Finaliza la transacción actual
ROLLBACK	Aborta la transacción actual
SQL Programático	
DECLARE	Define un cursor para una consulta
EXPLAIN*	Describe plan de acceso a datos para consulta
OPEN	Abre cursor para recuperar datos de consulta
FETCH	Recupera fila de resultados de una consulta
CLOSE	Cierra un cursor
PREPARE*	Prepara sentencia SQL para ejecución dinámica
EXECUTE*	Ejecuta dinámicamente una sentencia SQL
DESCRIBE*	Describe una sentencia preparada

Figura 4.9. *Principales sentencias SQL*

Las sentencias seguidas de un asterisco no forman parte del estándar SQL ANSI/ISO, pero se encuentran en la mayoría de los productos más populares basados en SQL.

Todas las sentencias SQL comienzan con un verbo, una palabra clave que describe lo que la sentencia hace. CREATE, INSERT, DELETE y COMMIT son verbos típicos. La sentencia continúa con una o más *cláusulas,* Una cláusula puede especificar los datos sobre los que debe actuar la sentencia, o proporcionar más detalles acerca de lo que la sentencia se supone que hace. Todas las cláusulas comienzan con una palabra clave, tal como WHERE, FROM, INTO y HAVING.

Algunas cláusulas son opcionales; otras son necesarias. La estructura y contenido específicos varían de una cláusula a otra. Muchas cláusulas contienen nombres de tablas o columnas; algunas pueden contener palabras clave adicionales, constantes o expresiones.

A continuación se presenta la forma de escribir una sentencia

DELETE FROM *nombre de tabla* WHERE *condición de búsqueda*

- **Nombres.**

Los objetos de una base de datos basada en SQL se identifican asignándoles nombres únicos. Los nombres se utilizan para identificar el objeto de la base de datos sobre la que la sentencia debe actuar. El estándar SQL ANSI/ISO especifican nombres de tabla (que identifican tablas), nombres de columna (que identifican columnas) y nombres de usuario

(que identifican usuarios de la base de datos). Muchas implementaciones SQL soportan objetos nominados adicionalmente, tales como procedimientos almacenados (Sysbase y SQL Server), relaciones clave primaria/clave foránea (DB2) y formularios de entrada de datos (Ingres).

Nombres de Tabla. Cuando se especifica un nombre de tabla en una sentencia SQL, presupone que se está refiriendo a una de las tablas propias (es decir una tabla ya creada). Con el permiso adecuado, también se puede referir a tablas propiedad de otros usuarios, utilizando un *nombre de la tabla cualificado*. Un nombre de tabla cualificado especifica el nombre del propietario de la tabla junto con el nombre de la tabla, separados por un punto(.). Por ejemplo la tabla CUMPLEAÑOS, propiedad del nombre del usuario SAM, tiene el nombre de la tabla cualificado:

SAM.CUMPLEAÑOS.

Un nombre de tabla cualificado puede ser utilizado generalmente dentro de una sentencia SQL en cualquier lugar que pueda aparecer un nombre de tabla.

Nombres de Columna. Cuando se especifica el nombre de columna en una sentencia SQL, puede determinar normalmente a qué columna se refiere a partir del contexto. Sin embargo, si la sentencia afecta a dos columnas con el mismo nombre correspondiente a dos tablas diferentes, debe utilizarse un *nombre de columna cualificado* para identificar sin ambigüedad la columna designada. Un nombre de columna cualificada especifica tanto el nombre de la tabla que contiene la columna como el nombre de la columna, separados por

un punto(.). Por ejemplo la columna de nombre VENTAS en la tabla REPVENTAS tiene el nombre de columna cualificado:

REPVENTAS.VENTAS.

Un nombre de columna cualificado puede ser utilizado generalmente dentro de una sentencia SQL en cualquier lugar que pueda aparecer un nombre de columna simple (no cualificado).

4.8.5.1 Tipos de Datos.

Las bases de datos basadas en SQL pueden almacenar varios tipos de datos entre los que incluyen texto, enteros, números decimales, números de coma flotante.

4.8.5.2 Funciones Internas.

Aunque el estándar ANSI/ISO no las especifica, la mayoría de las implantaciones SQL incluyen una serie de *funciones internas* útiles. Estas utilidades proporcionan con frecuencia facilidades de conversión de tipo de datos. Por ejemplo, las funciones internas DB2 Month() y Year() aceptan un valor Date() o Timestamp como entrada y devuelven un entero que es el mes o el año del valor.

Las funciones internas también suelen utilizarse para reformatear los datos. La función interna de ORACLE To_Char(), por ejemplo, acepta un tipo de datos Date y una

especificación de formato como argumentos, y devuelve una cadena que contiene una versión formateada de la fecha.

4.8.5.3 Falta de datos (valores NULL).

Puesto que una base de datos es generalmente un modelo de una situación del mundo real, ciertos datos pueden inevitablemente faltar, ser desconocidos o no ser aplicables.

SQL soporta explícitamente los datos que faltan, son desconocidos o son inaplicables, a través del concepto del *valor nulo*. Un valor nulo es un *indicador* que dice a SQL (y al usuario) que el dato falta o no es aplicable. Por conveniencia, un dato que falta normalmente se dice que tiene el valor NULL, pero el valor NULL no es el valor de dato real como 0,473,83. En vez de ello, es una señal o un recordatorio de que el valor de datos falta o es desconocido.

4.8.6 Integridad de Datos

El término *integridad de datos* se refiere a la corrección y completitud de los datos en una base de datos. Cuando los contenidos de una base de datos se modifican con sentencias INSERT, DELETE o UPDATE, la integridad de los datos almacenados pueden perderse de muchas maneras diferentes. Por ejemplo:

- Pueden añadirse datos no válidos a la base de datos, tales como un pedido que especifica un producto no existente.
- Pueden modificarse datos existentes tomando un valor incorrecto, como por ejemplo si se reasigna un vendedor a una oficina no existente.
- Los cambios a la base de datos pueden perderse debido a un error del sistema o a un fallo en el suministro de potencia.
- Los cambios pueden ser aplicados parcialmente, como por ejemplo si se añade un pedido de un producto sin ajustar la cantidad disponible para vender.

Una de las funciones importantes de un DBMS relacional es preservar la integridad de sus datos almacenados en la mayor medida posible.

Qué es la Integridad de Datos?

Para preservar la consistencia y corrección de los datos almacenados, un DBMS relacional impone típicamente una o más *restricciones de integridad de datos.*

Estas restricciones restringen los valores que pueden ser insertados en la base de datos o creados mediante una actualización de la base de datos. Varios tipos diferentes de restricciones de integridad de datos suelen encontrarse en la base de datos relacionales, incluyendo:

- Datos Requeridos
- Chequeo de Validez

- Integridad de Entidad
- Integridad Referencial
- Reglas Comerciales

4.8.6.1 Datos Requeridos.

La restricción de integridad de datos más simple requiere que una columna tenga un valor no NULL. El estándar ANSI/ISO y la mayoría de los productos SQL comerciales soportan estas restricciones permitiendo la declaración de que una columna es NOT NULL cuando la tabla que contiene la columna se crea por primera vez, La restricción NOT NULL se especifica como parte de la sentencia CREATE TABLE

Cuando una columna se declara NOT NULL, el DBMS fuerza la restricción asegurando lo siguiente:

- La sentencia INSERT que añade una nueva fila a la tabla debe especificar un valor de datos no NULL para la columna. Un intento de insertar una fila que contenga un valor NULL (explícita o implícitamente) da lugar a un error.
- La sentencia UPDATE que actualiza la columna debe asignarle un valor de datos no NULL. Igualmente, un intento de actualizar la columna con un valor NULL da lugar a un error.

Una desventaja de la restricción no NULL es que generalmente debe ser especificada cuando la tabla se crea por primera vez. Típicamente, no se puede volver atrás una tabla

previamente creada y desaprobar los valores NULL para una columna. Generalmente esta desventaja no es seria, puesto que es obvio cuando la tabla se crea por primera vez qué columnas deberían tener permitidos valores NULL y cuáles no.

4.8.6.2 Comprobación de Validez.

El estándar SQL ANSI/ISO proporciona soporte limitado para restringir los valores legales que pueden aparecer en una columna, Cuando se crea una tabla cada columna de la tabla tiene asignado un tipo de datos, y el DBMS asegura que únicamente datos del tipo especificado sean introducidos en la columna.

Varios productos DBMS proporcionan comprobación de validez como parte de sus entradas de datos o paquetes formularios en lugar de soportarla dentro del lenguaje SQL. Por ejemplo el paquete de entrada de datos puede permitir especificar un rango de valores legales que puedan ser introducidos en un campo de un formulario de entrada de datos. Algunos productos permiten especificar que un valor de dato introducido tiene que ser chequeado con los valores de la base de datos, permitiendo chequeos de validez que no pueden ser implementados con el planteamiento de DB2 o de SQL Server.

4.8.6.3 Integridad de Entidad.

La clave primaria de una tabla de be tener un valor único para cada fila de la tabla o si no la base de datos perderá su integridad como modelo del mundo exterior. Por ejemplo, si dos filas de la tabla REPVENTAS tienen ambas el valor 106 en la columna NUM_EMPL,

sería imposible decir qué fila representa realmente a la entidad del mundo real asociada con ese valor clave—Bill Adams, cuyo número de empleado es el 106. Por esta razón la exigencia de que las claves primarias tengan valores únicos se denomina restricción de *integridad de entidad.*

El soporte de claves primarias es aún raro en las bases de datos comerciales SQL. Fue añadido a DB2 en 1988 y ha sido añadido al estándar SQL ANSI/ISO original. Tanto en DB2 como en el estándar ANSI/ISO la clave primaria se especifica como parte de la sentencia CREATE TABLE. El DBMS comprueba automáticamente la unicidad del valor de clave primaria ya existente o de actualizar una fila de modo que la clave primaria pudiera ser un duplicado fallaría con un mensaje de error.

4.8.6.4 Otras restricciones de Unicidad.

A veces es apropiado exigir que una columna que no es clave primaria de una tabla contenga un valor único en cada fila. Por ejemplo, supongamos que se desea restringir los datos en la tabla REPVENTAS de modo que no pueda haber dos vendedores de modo que no pueda haber dos vendedores con exactamente el mismo nombre en la tabla. Se podría conseguir este objetivo imponiendo una restricción de *unicidad* sobre la columna NOMBRE. El DBMS fuerza una restricción de unicidad del mismo modo que fuerza la restricción de clave primaria. Cualquier intento de insertar o actualizar una fila en la tabla que viole la restricción de unicidad fallaría.

El estándar SQL ANSI/ISO utiliza la sentencia CREATE TABLE para especificar restricciones de unicidad en columnas o combinaciones de columnas. Sin embargo, las restricciones de unicidad fueron implementadas en DB2 mucho antes de la publicación del estándar ANSI/ISO, y DB2 las hace parte de su sentencia CREATE INDEX. Esta sentencia es una de las sentencias de administración SQL que tiene que ver con el almacenamiento físico de la base de datos en el disco.

Normalmente el usuario de SQL no tiene que preocuparse de estas sentencias en absoluto; estas sentencias son utilizadas únicamente por el administrador de la base de datos. La mayoría de los productos SQL comerciales siguen hoy en día la práctica del DB2 en lugar del estándar ANSI/ISO en cuanto a las restricciones de unicidad.
Específicamente SQL Server. Oracle, Ingres, SQLBase y VAX SQL utilizan todos las sentencia CREATE INDEX para implementar restricciones de unidad.

4.8.6.5 Unicidad y Valores Null.

Los valores NULL presentan un problema cuando aparecen en la clave primaria de una tabla o en una columna que está especificada en una restricción de unidad. Supongamos que se intentase insertar una fila con una clave primaria que fuera NULL (o parcialmente NULL, sí la clave primaria está compuesta por más de una columna). Debido al valor NULL, el DBMS no puede decidir concluyentemente si la clave primaria está o no duplicada con respecto a otra ya existente en la tabla. La respuesta debe ser <<quizás>>, dependiendo del valor <<real>> del dato que falta (NULL).

Por esta razón SQL requiere que toda columna que forma parte de una clave primaria y toda columna designada en una restricción de unicidad debe ser declarada NOT NULL.

4.8.6.6 Integridad Referencial.

La figura 4.10 muestra las tablas REPVENTAS y OFICINAS, e ilustra una vez más cómo operan las claves foráneas y las claves primarias. La columna OFICINA es la clave primaria para la tabla OFICINAS, e identifica unívocamente a cada fila. La columna OFICINA_REP, en la tabla REPVENTAS, es una clave foránea para la tabla OFICINAS. Identifica la oficina a la cual está asignado cada vendedor.

Tabla OFICINAS

OFICINAS	CIUDAD	REGION	DIR	OBJETIVO	VENTAS
22	DEMVER	OESTE	108	$300,000.00	$186,042.00
11	NEW YORK	ESTE	106	$575,000.00	$692,637.00
12	CHICAGO	ESTE	104	$800,000.00	$735,042.00
13	ATLANTA	ESTE	NULL	$350,000.00	$367,911.00
21	LOS ANGELES	OESTE	108	$725,000.00	$835,915.00

Clave Primaria *Referencia*

Tabla REPVENTAS *Clave Foránea*

NUM_EMPL	NOMBRE	EDAD	OFIC_REP	TITULO
105	Bill Adams	37	13	Rep Ventas
109	Mary Jones	31	11	Rep Ventas
102	Sue Smith	48	21	Rep Ventas
106	Sam Clark	52	11	VP Sales
104	Bob Smith	33	12	Dir Ventas
101	Dan Roberts	45	12	Rep Ventas
110	Tom Snider	41	NULL	Rep Ventas
108	Larry Fitch	62	21	Dir Ventas
103	Paul Cruz	29	12	Rep Ventas
107	Nancy Angelle	49	22	Rep Ventas

Figura 4.10. *Referencia Clave Primaria Clave Foránea*

Las columnas OFICINA_REP y OFICINA crean una relación padre/hijo entre las filas OFICINAS y REPVENTAS, Cada fila OFICINAS (padre) tiene cero o más filas REPVENTAS (hijo) con números de oficina coincidentes. Análogamente, cada fila REPVENTAS (hijo) tiene exactamente unas OFICINAS (padre) con un número de oficinas coincidente.

Supongamos que se intenta insertar una nueva fila en la tabla REPVENTAS que contenga un número de oficina inválido, como en este ejemplo:

```
INSERT INTO REPVENTAS
        (NUM_EMPL, NOMBRE, OFICINA_REP, EDAD, CONTRATO,VENTAS)
VALUES (115,´George ´Smith´,31,37,'01-ABR-90',0.00)
```

Aparentemente, no hay nada erróneo en esta sentencia INSERT. De hecho, la mayoría de las implementaciones SQL actuales añadirían sin problema la fila.

La base de datos mostrará que George Smith trabaja en la oficina número 31, aún cuando no existe la oficina número 31 listada en las tablas OFICNAS. La fila recién insertada <<quiebra>> claramente la relación padre/hijo entre las tablas OFICINAS y REPVENTAS. De hecho, el número de oficina en la sentencia INSERT es probablemente un error – el usuario puede haber pretendido escribir el número de oficina 11,21 o 13.

Parece claro que todo valor legal de la columna OFICINA_REP debería ser forzado para que corresponda algún valor de los que aparezca en la columna OFICINA. Esta regla se

conoce como restricción de *Integridad Referencial.* Asegura las relaciones de la integridad de las relaciones padre/hijo creadas mediante claves foráneas y claves primarias.

La integridad referencia ha sido una parte esencial del modelo relacional desde que fue propuesto por primera vez por Codd. Sin embargo, las restricciones de integridad referencial no fueron incluidas en le prototipo System/R de IBM, ni en las primeras ediciones de DB2 o SQL/DS, y también faltan de la mayoría de los productos SQL comerciales hoy día. IBM añadió el soporte de integridad referencia a DB2 en 1989, y la integridad referencial ha sido añadida recientemente al estándar SQL ANSI/ISO. La mayoría de los vendedores de DBMS han hecho planes para incluir el soporte de integridad referencial en las revisiones futuras de sus productos.

4.9. Arquitectura cliente/servidor.

La figura 4.11 muestra la emergente arquitectura *cliente/servidor* para gestión de bases de datos. En esta arquitectura, las computadoras personales están combinadas en una red de área local junto con un *servidor de base de datos* que almacena las bases de datos compartidas. Las funciones de DBMS están divididas en dos partes. Los (*frontales*) de base de datos, tales como herramientas de consulta interactiva, escritores de informe y de programas de aplicación, se ejecutan en el computador personal. La máquina de soporte (*back-end*) de la base de datos que almacena y gestiona los datos se ejecuta en el servidor. SQL se ha convertido en el lenguaje de base de datos estándar para comunicación entre las herramientas frontales y la máquina de soporte en esta arquitectura.

Consideremos una vez más la consulta que solicita el tamaño medio de los pedidos. En la arquitectura cliente/servidor, la consulta viaja a través de la red hasta el servidor de base de datos como una petición SQL. La máquina de base de datos en el servidor procesa la petición y explora la base de datos, que también reside en el servidor. Cuando calcula el resultado, la máquina de base de datos envía de vuelta a través de la red una única contestación a la petición inicial, y la aplicación frontal la muestra en pantalla del PC.

La arquitectura cliente/servidor reduce el tráfico de red y divide la carga de trabajo de la base de datos. Las funciones de intensiva relación con el usuario, tales como el manejo de la entrada y la visualización de los datos, se concentran en el PC. Las funciones intensivas en proceso de datos, tales como la entrada/salida de archivos y el procesamiento de consultas, se concentran en el servidor de la base de datos. Lo que es más importante, el lenguaje SQL proporciona una interfaz bien definido entre los sistemas frontales y de soporte, comunicando las peticiones de acceso a la base de los datos de una manera eficiente.

La arquitectura cliente/servidor ha recibido gran atención con la introducción de las redes PC basadas en OS/2. SQL Server, el Servidor Oracle para OS/2 y SQL Base de Gupta Technologies utilizan esta estrategia.

CAPITULO V

ANALISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA.

5.1 Cuadros comparativos.

Sistemas operativos.

Cooperativa / S.O.	Novel	UNIX	Windows NT	Windows 95	MSDOS
El Sagrario Ltda.		X		X	
San Francisco Ltda.	X			X	X
Oscus Ltda.		X	X	X	
Cámara de Comercio			X	X	
La Merced Ltda.	X		X	X	

Topología de Red.

Cooperativa / Red	Estrella	Estrella -Bus
El Sagrario Ltda.	X	
San Francisco Ltda.	X	X
Oscus Ltda.	X	
Cámara de Comercio	X	
La Merced Ltda.	X	

Tipo de Cable.

Cooperativa / Cable	Coaxial	UTP 5
El Sagrario Ltda.		X
San Francisco Ltda.	X	X
Oscus Ltda.		X
Cámara de Comercio		X
La Merced Ltda.		X

Base de Datos.

Cooperativa / B. D.	Informix	Oracle	C-Tree	Visual Foxpro	Foxpro
El Sagrario Ltda.		X		X	
San Francisco Ltda.			X		X
Oscus Ltda.	X				
Cámara de Comercio				X	X
La Merced Ltda.					X

Protocolos de Comunicación.

Cooperativa / Com.	TCP/IP	NetBeui	IPX/SPX
El Sagrario Ltda.	X		
San Francisco Ltda.	X		X
Oscus Ltda.	X		
Cámara de Comercio		X	
La Merced Ltda.		X	X

Velocidad Módem.

Cooperativa / Mod.	14.4 Kbps	33.6 Kbps	56 Kbps
El Sagrario Ltda.	X		
San Francisco Ltda.		X	
Oscus Ltda.			X
Cámara de Comercio		X	
La Merced Ltda.	X		

5.2 Métodos de Comunicación.

Las computadoras se comunican sobre medios de comunicación de datos, entre los que se incluyen los cables de cobre o de fibra óptica y ondas de radio, para el intercambio de

datos. Algunas de las aplicaciones que se pueden realizar en la comunicación de datos son las siguientes:

- Intercambio de Archivos.
- Intercambio de correo electrónico.
- Transacciones remotas de negocios.

El éxito de la transmisión de datos depende principalmente de dos factores: la calidad de la señal y las características del medio de transmisión. El objetivo de este punto es proporcionar una visión de cuáles son los medios de transmisión que se pueden utilizar en el presente proyecto y qué características presentan dichos medios.

Hay que tener en cuenta que las características del medio de transmisión determinan en gran medida cómo se transmiten los datos, de forma que dependiendo de dicho medio la señal se deteriorará más o menos rápida. Atendiendo a las características físicas de los medios de transmisión se verán los más difundidos.

La comunicación entre computadoras situadas en lugares diferentes requiere el compromiso de un servicio de comunicaciones público, en el cual se incluye las compañías telefónicas locales y de larga distancia, u otros proveedores.
Otros métodos para conexión de sistemas a través de áreas geográficas extensas incluyen los sistemas de comunicación por satélites y microondas.

Radioenlaces.

La comunicación por radio consiste en que los datos que se pretenden enviar se deben insertar en una portadora radioeléctrica (ondas electromagnéticas que se propagan por el espacio sin guía artificial), de manera que se debe superponer la información que se desea transmitir a dicha portadora radioeléctrica. Cuando la información llega a su destino el receptor recoge una parte de la energía radioeléctrica transmitida. Junto a estos elementos básicos, se requieren órganos de acoplamiento entre los equipos y el medio de propagación; estos elementos son las antenas transmisoras y receptoras.

Para ver mas claro cómo se envían los datos y cómo actúan el emisor y el receptor supóngase el siguiente ejemplo: la onda portadora es analógica (onda sinusoidal) y los datos son también analógicos (onda sinusoidal). El emisor lo que hará al enviar los datos es sumar ambas señales sinusoidales, de forma que se propagará una nueva onda que será la suma de ambas. Cuando la señal llega al receptor éste restará a la onda que llegue la señal portadora consiguiendo así la señal correspondiente a los datos. Como es lógico, el emisor y el receptor conocen la frecuencia de la señal portadora, ya que si no fuera así el receptor no podría obtener los datos a partir de la onda que llega.

El funcionamiento sería exactamente el mismo si la onda portadora fuera digital o si los datos fueran analógicos. La onda portadora es una señal electromagnética y, por tanto, puede ser perturbada por los campos electromagnéticos debidos a otras señales. Existe un límite por debajo del cual no puede reducirse el nivel de la señal, ya que en otro caso no podría extraerse la información útil de la onda que llega al receptor (debido a las

interferencias). Se definen las interferencias como el efecto de una energía no deseada (debida a una o varias emisiones de radiaciones o a sus combinaciones) sobre la recepción de un sistema de radiocomunicación. Estas interferencias se manifiestan como degradación de la calidad, o pérdida de la información en la señal recibida.

Los sistemas de radioenlace se pueden clasificar en analógicos o digitales, dependiendo de sí la onda portadora es analógica o digital. Por lo general, los radioenlaces funcionan en las bandas del espectro por encima de 1 GHz.

Además de la antena emisora y la receptora, también existen elementos repetidores intermedios. La función de estos elementos repetidores es salvar la falta de visibilidad impuesta por la curvatura terrestre y así poder conseguir enlaces superiores al horizonte óptico, y las distancias son 50 y 80 Km.

Los elementos repetidores se pueden clasificar en activos o pasivos. La función de estos últimos es simplemente modificar la trayectoria de la señal que llega. Los activos, además, tienen ganancia, lo cual quiere decir que recuperan o amplifican la señal en cierta forma y la retransmiten para que siga la trayectoria deseada.

Fibra Óptica.

La fibra óptica consiste en un hilo largo, delgado y flexible de vidrio o de otro material transparente (generalmente, materiales plásticos), capaz de conducir en su interior un rayo luminoso (rayo láser). Se consigue con ello un sistema de transmisión unidireccional, que

acepta una señal eléctrica, la convierte, la transmite mediante pulsos de luz y la recupera en el destino para volver a convertirla en señal eléctrica.

En un cable de fibra óptica se pueden distinguir dos partes con distinto índice de refracción: el núcleo (es macizo y se encuentra en el interior del cilindro de fibra óptica) y el revestimiento (es la parte exterior de la fibra y tiene un índice ligeramente inferior al del núcleo). Los sistemas de fibra óptica disponibles actualmente pueden transmitir del orden de los 1.000 Mbps.

Sus principales características son: un gran ancho de banda, con una atenuación pequeña, e inmunidad frente a las interferencias electromagnéticas (debido a la naturaleza luminosa de la señal transmitida). Además, el espacio entre repetidores es mucho mayor que en el caso del cable coaxial, lo cual contribuye a la reducción del coste total de la instalación.

Dentro de sus principales desventajas está su alto coste, tanto de su instalación como de las interfaces que requieren.

Microondas Vía Satélite.

La transmisión vía satélite utiliza microondas, de forma que antes de pasar a explicar cómo se realiza dicha transmisión se explicará el fundamento de la transmisión de datos utilizando microondas.

Los sistemas de microondas se basan en la utilización de ondas electromagnéticas de frecuencias altas (entre 1 y 2,5 GHz). Se cumple que cuanto mayor es la frecuencia, mayor es el ancho de banda disponible y, por tanto, se podrá utilizar un mayor número de canales al mismo tiempo.

El inconveniente de este tipo de sistemas es que la propagación de la señal es de tipo óptico (debido a la longitud de onda tan pequeña que tienen estas señales), lo cual quiere decir que para que se pueda realizar la transmisión entre dos antenas, ambas deben ser visibles, ya que cualquier obstáculo físico haría que la transmisión no fuera posible. Además, fenómenos atmosféricos como la lluvia, niebla o nieve dificultan la propagación de las señales microondas.

Debido a esto, las distancias entre la antena emisora y la receptora suelen ser inferiores a 50 Km., incluso utilizando antenas parabólicas dicha distancia no superan los 100 Km. La utilización de los satélites viene a solucionar en cierta forma el problema que se presentaba en el caso de los sistemas microondas terrestres, ya que los obstáculos naturales pueden ser superados utilizando como estación intermedia un satélite.

Debido a esto, la función principal que realizan los satélites es servir como repetidor; en estos casos la frecuencia de la señal puede ser superior a 2,5 GHz, permitiendo por tanto un mayor ancho de banda.

El funcionamiento básico de un satélite es el siguiente:

- Reciben los datos procedentes de la Tierra a una frecuencia determinada.
- Amplifica la señal si la transmisión es analógica o la repite en caso de que sea digital.
- Retransmite los datos con otra frecuencia a la estación destino.

Cables de Cobre Trenzado.

Es el medio de transmisión más antiguo y todavía el más ampliamente utilizado. También es uno de los más simples, ya que consiste en dos alambres de cobre aislados, en general de un milímetro de espesor, que se encuentran entrelazados entre sí.

La forma trenzada del cable se utiliza para reducir las interferencias electromagnéticas con respecto a los pares cercanos que se encuentran a su alrededor (hay que recordar que cuando la corriente eléctrica pasa por dos hilos paralelos genera un campo electromagnético). La principal utilización del par trenzado es el servicio telefónico, donde las distancias son relativamente cortas y las frecuencias de utilización bajas.

Generalmente, casi todos los teléfonos están conectados a la oficina de la compañía telefónica a través de un par trenzado. La distancia que las señales pueden recorrer con estos cables, sin necesidad de amplificarlas, es de varios kilómetros; en el caso de la transmisión analógica hay que añadir amplificadores cada 5 ó 6 Km., y en el caso de las señales digitales hay que añadir repetidores cada 2 ó 3 Km.

Los cables de pares se han venido utilizando tanto en la transmisión analógica como digital, principalmente en aplicaciones de baja velocidad. En la actualidad, su uso en

transmisión de datos se ha visto en aumento debido al desarrollo de nuevas técnicas de codificación que permiten la transmisión digital a velocidades medianamente altas (10 Mbps).

Aparte de las características ya mencionadas, su adecuado comportamiento y su bajo coste han hecho que sean utilizados ampliamente y es probable que su presencia permanezca por muchos años.

5.3 Método de comunicación a utilizar.

Para la elección de método de comunicación que se puede utilizar en nuestro proyecto, se han tomado en cuenta varios aspectos básicos que habrán de considerarse para una comunicación óptima.

Compatibilidad.- Definir los niveles de compatibilidad que el servicio ha de cumplir para las plataformas de sistemas operativos que se utilizan en las Cooperativas de Ahorro y Crédito de nuestra ciudad, es necesario saber si la utilización de un medio de comunicación específico exigirá la carga de drivers adicionales sobre su sistema operativo, así como en qué medida dichos drivers pueden llegar a afectar a otros subsistemas del sistema operativo.

Arquitectura.- Una de las cosas que han de ser tenidas especialmente en consideración es la manera en que las soluciones o servicios realizan las comunicaciones entre las diferentes instituciones. Cada uno de los entornos de trabajo tiene sus características peculiares, es

fundamental analizar cuidadosamente los diferentes modelos de precios existentes y las restricciones de utilización asociadas a las distintas ofertas que satisfacen necesidades de arquitectura específicas.

Actualización.- Antes de optar entre una u otra alternativa, debe determinar el alcance de las actualizaciones que habrá de realizar en sus dispositivos de red instalados para dotarlos de capacidad para soportar el servicio. Puede ser que la migración suponga introducir actualizaciones de hardware en routers, conmutadores, cortafuegos, servidores, etc. Las actualizaciones de software resultan más baratas que las modificaciones en el hardware.

Seguridad.- En que medida los productos y servicios se basan en los estándares de la industria. Los estándares de seguridad contribuyen además a mantener un alto nivel de seguridad interna puesto que cuanto más se utilicen menos agujeros dejaremos sin cubrir.

Integración.- Cómo se integrarán los dispositivos de comunicaciones y red para que la comunicación resulte un éxito, es importante que se asegure que todos los recursos de cada institución puedan realmente soportar la solución planteada. También deberá plantearse si las cooperativas tendrán que migrar recursos y aplicaciones, y conocer las distintas vías existentes para que los productos de comunicación se implanten en cada institución.

Se tomarán en cuenta los aspectos descritos anteriormente, además de los recursos existentes en cada cooperativa que se describen a continuación:

Cooperativa/Recurso	T. Windows 95	Módem	Línea Telefónica
El Sagrario Ltda.	X	X	X
San Francisco Ltda.	X	X	X
Oscus Ltda.	X	X	X
Cámara de Comercio	X	X	X
La Merced Ltda.	X	X	X

Se ha optado por la comunicación telefónica ya que es la más común entre las instituciones involucradas en nuestro estudio, además cumple con los requisitos en compatibilidad, arquitectura, actualización, seguridad e integración estudiados anteriormente. El módem, permite hacer uso de las líneas telefónicas para la comunicación entre computadoras separadas por grandes distancias, por lo que lo estudiaremos a continuación.

5.3.1 Módem.

Al igual que el teléfono permite la comunicación de dos personas situadas a distancia, es posible comunicar dos computadoras, haciendo uso de la red de comunicaciones más difundida en el mundo: la red telefónica. Recordando la naturaleza digital de las computadoras y la analógica de la red telefónica, es posible darse cuenta de la necesidad de algún dispositivo capaz de realizar la adecuada transformación. Estos dispositivos son los módem.

Los módem son elementos del canal de comunicación que permiten utilizar la red telefónica e integrarla en las comunicaciones entre computadoras. Un módem es un

dispositivo que convierte señales digitales dispuestas en serie en señales analógicas, y viceversa. Las principales funciones del módem son:

- Convierte la señal digital de datos en una señal analógica de un ancho de banda determinado, por ejemplo entre 300 y 3.400 Hz. para canales telefónicos, adaptando de esta manera la señal a la línea.
- Corrige los defectos que la línea de transmisión pueda presentar mediante circuitos compensadores.
- Detecta errores de transmisión.
- Extrae información digital de la señal analógica que recibe.

En general, el módem se comportará de forma que las computadoras tengan la sensación de estar la una al lado de la otra, sin sufrir las posibles complicaciones que la red telefónica puede implicar.

Como ya se ha dicho, el módem realiza la codificación de información digital, que es la que manejan las computadoras, utilizando señales analógicas, que son utilizadas en las líneas telefónicas.

5.4 Sistema Operativo a utilizar.

En los últimos años, ha existido un fuerte crecimiento del sistema operativo Windows NT. Este crecimiento es muy significativo al haberse producido en uno de los campos más difíciles en el mundo de la informática, el de los sistemas operativos de los servidores de las empresas.

Por contra, en el área de los sistemas operativos de red nunca estamos totalmente seguros de que todo funciona correctamente hasta que no hemos puesto en marcha el sistema en una instalación real. Esta es la principal razón por la que nos ha resultado complicado decidir con que S.O. trabajará este software piloto.

La llegada de NT ha revolucionado a las pequeñas, medianas y grandes empresas. Efectivamente, Netware era más fácil de configurar y su protocolo de red (IPX) era extremadamente eficiente en pequeñas redes. Por contra, Unix era más complejo de configurar inicialmente, aunque mucho más flexible y potente.

Además como se ha comentado anteriormente, una de las grandes ventajas de NT consiste en su facilidad de instalación. En general, el proceso de instalación de NT consiste en arrancar con los disquetes suministrados por el fabricante (incluso es posible evitar tener que usarlos si se dispone de una conexión a un CD-ROM o a una red) y luego seguir los pasos que van apareciendo en secuencia en pantalla para ir pasando por las sucesivas fases de la instalación.

Por contra, el planteamiento que se da en el sistema operativo Unix es radicalmente contrario. A pesar de que en los últimos tiempos hemos asistido a una tendencia en la cual todos los fabricantes han intentado incorporar a sus sistemas una especie de instalación automatizada (especialmente en los sistemas de sobremesa), la realidad es que, en general, instalar un sistema Unix es más complicado que instalar NT. Para empezar, partimos que el hardware utilizable es mucho más amplio: el Unix de cada marca suelen estar pensados para ordenadores de su propia marca (HP-UX para Hewlett-Packard, DG/UX para Data

General, etc.), pero siempre existen versiones (Linux, por ejemplo) disponibles para un amplio número de plataformas.

Otra característica que incluyen NT y Netware pero no la mayoría de las versiones de UNIX es la capacidad de autodetectar el hardware. Hay que considerar que la gran parte de los sistemas UNIX están compilados para una plataforma determinada y por lo tanto el hardware no contemplado en el sistema es muy poco. El caso de Linux es un tanto especial por la cantidad de dispositivos distintos para los cuales está pensado que controle.

En lo referente a la administración, la duda vuelve a ser la misma: ¿qué es preferible un sistema en el cual las tareas de administración son increíblemente sencillas pero limitadas (NT), un sistema complejo pero flexible (UNIX) o una solución intermedia (Netware)?

Para contestar a esta pregunta, la cuestión fundamental es saber de cuántos técnicos informáticos con capacidad de atender al sistema se dispone. Si no hay ninguno, NT se vislumbra como la mejor solución posible, ya que cualquier usuario un poco avezado será capaz de realizar la administración sin mayores dificultades.

Por el contrario, cuando se dispone de un técnico informático que pueda destinar todo o parte de su tiempo a la administración del sistema, las cosas ya no están tan claras, y Unix y Netware ganan terreno.

5.4.1 El punto de vista de los sistemas abiertos.

Se define sistema abierto como aquel que cumple tres características: portabilidad, escalabilidad e interoperabilidad. Tal como se verá a continuación, no se puede considerar que ni NT ni Netware lo sean, si bien es cierto que ambos demuestran una clara intención de convertirse en sistemas abiertos.

Portabilidad.

Se define portabilidad como la posibilidad de que aplicaciones de distintos desarrolladores de software funcionen en máquinas de distintos fabricantes. Evidentemente, la primera condición que se debe dar para que esta característica se pueda cumplir es que el sistema operativo en cuestión esté disponible en cada una de las plataformas que se estén estudiando.

Existe una versión de Unix casi para cualquier plataforma del mercado. NT se encuentra limitado a que la capa de abstracción de hardware (HAL, Hardware Abstraction Layer) no se ejecuta más que en cuatro plataformas (MIPS, Alpha de Digital, PowerPC e Intel), siendo portables las aplicaciones desarrolladas para NT a esas cuatro plataformas. De Netware solo hay disponibles versiones para plataforma Intel x86, con lo cual su portabilidad es nula.

El HAL de NT presenta la gran ventaja de que el desarrollador de aplicaciones para NT no tiene que considerar en cual de las plataformas se va a ejecutar su programa, dado que las

APIs son idénticas entre todas las copias de Windows NT y para portar una aplicación de una plataforma a otra no hay que hacer otra cosa que recompilarla.

En el caso de UNIX, esto también debería ser asi pero, al depender el código directamente de la plataforma en la cual se va a ejecutar, suelen existir diferencias, especialmente en lo que respecta a la interpretación del contenido de cada uno de los tipos de datos, que hacen que normalmente sea necesario tocar el programa fuente o incluir trozos de código.

Escalabilidad.

Se define escalabilidad como la posibilidad de utilizar el mismo entorno de software en diferentes gamas de ordenadores, desde ordenadores de sobremesa hasta grandes ordenadores.

Unix es escalable, como lo demuestra su presencia en máquinas 8088 hasta grandes máquinas de proceso paralelo o distribuido. En general, las principales plataformas UNIX pueden escalarse hasta 16 CPU o más y algunas, como Sun, alcanzan los 64 procesadores. Según el Gartner Group, Unix puede dar cabida a 1.500 usuarios simultáneos y se prevé que en 1999 alcance los 3.000.

NT, igual que antes, consigue un cierto posicionamiento, que permiten que NT se ejecute en servidores de hasta 8 procesadores. Actualmente, NT soporta unos 400 usuarios simultáneos.

Por último, Netware, como ya hemos indicado anteriormente se queda rezagado al no ejecutarse en otras máquinas que no sean Intel.

Interoperabilidad.

Definimos interoperabilidad como la posibilidad de enlazar ordenadores de distintas marcas con la seguridad de que trabajarán conjuntamente, dando la sensación de que funcionan como un único sistema. En este aspecto es en el que existe una mayor similitud entre todos los sistemas operativos, aunque siguen existiendo diferencias en favor de Unix. Los protocolos que podemos considerar estándares de facto (TCP/IP, NFS, X.400, X.25), vienen implementados en Unix por defecto. NT también incluye la mayoría de ellos (TCP/IP, por ejemplo), si bien, por defecto NT trabaja con protocolos propios de Microsoft (NetBEUI). Por último, Netware 4.11 también integra el TCP/IP en el producto básico.

En cualquier caso, aunque tengamos cargado el protocolo TCP/IP el acceso a una máquina NT desde el exterior tiene que ser a través de máquinas W95, WFW o NT e instalando algunas herramientas adicionales. La situación en Netware es semejante. Por contra, en Unix, mediante el uso del comando telnet es posible conectarnos a cualquier máquina Unix.

5.4.2 Estabilidad de los sistemas.

En general, los sistemas operativos de red van a actuar como servidores de redes corporativas. En este tipo de redes, en muchas ocasiones es muy conflictivo que la

máquina se bloquee durante la jornada de trabajo, porque no afecta al trabajo de una persona sino a toda la empresa.

Otro aspecto a considerar es que, en entornos estadísticos, suele ser deseable que las máquinas permanezcan en funcionamiento las 24 horas del día, si es posible los 365 días del año, porque suelen aprovecharse el horario que no es de oficina para lanzar las tareas más pesadas desde el punto de vista del tiempo de máquina necesario.

En este aspecto NT deja bastante que desear. En primer lugar, la gestión de DLLs de NT hace que después de instalar muchos de los paquetes existentes e incluso después de reconfigurar cualquier pequeño detalle del sistema, sea necesario reinicializar la máquina. Los propios técnicos de Microsoft recomiendan que los servidores NT sean apagados como mínimo un par de veces al mes para permitir que se lleve a cabo una especie de "autopurgación".

También Netware necesita ser detenido alguna que otra vez al mes como mínimo, aunque hay casos en los cuales no se detiene casi nunca y funciona correctamente.

Por último, el sistema operativo Unix no necesita bajadas (son bastantes los entornos en los que lleva funcionando varios años sin haberse detenido jamás), solo que en estos casos es necesario realizar algunas operaciones de mantenimiento cada cierto tiempo.

5.4.3 Seguridad.

Para garantizar que un sistema es seguro, se utiliza un ranking, que ya es un estándar de facto, expedido por el Centro nacional de seguridad de ordenadores (NCSC, National Computer Security Center). En este ranking se obtienen niveles sucesivos de seguridad, que de menor a mayor son los siguientes: D, C1, C2, B1, B2, B3 y A1 ().

Para la mayoría de los entornos, se considera que el nivel de seguridad C2 es suficiente, ya que este nivel garantiza una protección de accesos controlados. Los tres sistemas cumplen este nivel de seguridad en las siguientes versiones: Netware 4.11, Windows NT 3.5 y varios sistemas Unix. Algunas versiones de sistemas Unix (Trusted XENIX 3.0 y 4.0, HP-UX BLS, Trusted IRIX/B, entre otros) alcanzan los niveles B1, B2 y B3.

Del estudio realizado anteriormente se ha llegado a la conclusión que el sistema operativo adecuado para el software a desarrollar en el presente proyecto es Windows NT. El mismo que deberá ser instalado en el servidor que se utilizará como base principal de consulta. Para la comunicación de las Cooperativas con el servidor se requiere terminales con sistema operativo Windows 95/98, del estudio efectuado en el capítulo 2 se determinó que todas las cooperativas poseen terminales con estas características.

En Windows NT están disponibles dos tipos de accesos remotos: acceso a nodo remoto y acceso a control remoto. Ambos solucionan el problema de acceso LAN remoto, aunque tengan capacidades y restricciones diferentes.

El acceso a nodo remoto trata a la computadora del usuario como nodo real de la red, extendiendo la conexión de red más allá de las líneas telefónicas a través de un módem. La red ve a la computadora remota como si fuera una conexión local; todo el procesamiento se hace en la computadora remota. El nodo remoto puede realizar casi las mismas tareas desde su localización remota, que las que puede realizar un nodo local.

En el acceso a control remoto, la computadora remota toma el control de la computadora de la red en que ya se ha introducido. En otras palabras, la computadora remota se convierte en monitor y teclado remoto del nodo LAN. El proceso se realiza más en la computadora host, que en la computadora remota.

En el proyecto se trabajará con el acceso a nodo remoto, ya que tiene una ventaja importante frente al acceso a control remoto: la simplicidad. El RAS de Windows NT Server proporciona un servicio de acceso a nodo remoto para usuarios que llaman a la red de computadoras. Un beneficio clave de la utilización del acceso a nodo remoto es que el sistema completo de seguridad se aplica a quien llama de forma remota.

Una vez que el RAS está instalado y configurado en un servidor de Windows NT, cualquier usuario que tenga una autorización y un código de acceso apropiados puede comunicarse con el servidor desde cualquier computadora con módem.

Las computadoras se comunicarán de la siguiente manera:

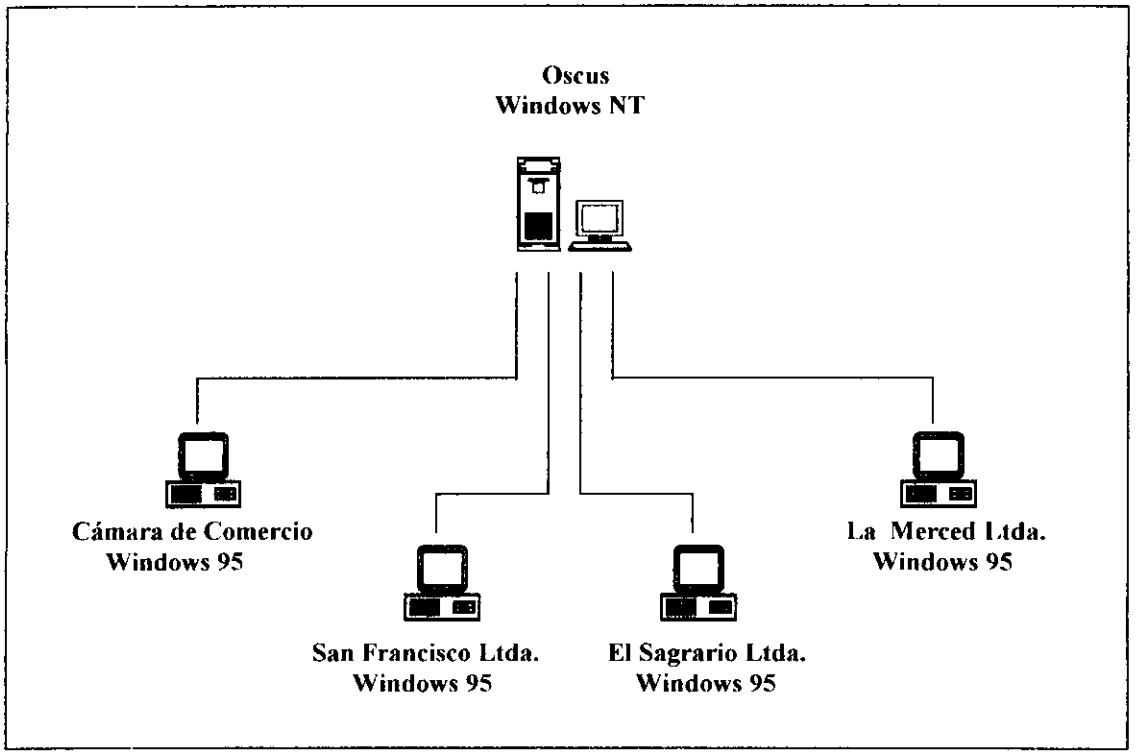


Figura.5.1 *Esquema de la Comunicación a Implantar*

5.5 Lenguaje de Programación a utilizar.

Visual Basic es un lenguaje de programación de propósito general, con una gran potencia en toda su estructura. Su implementación en el sistema operativo Windows y sus herramientas visuales, han hecho de este lenguaje un líder indiscutible en lo que a desarrollo de aplicaciones se refiere. Con la versión 5.0. la gestión de bases de datos funciona en un muy alto nivel, pudiendo gestionar bases de datos de tipo Access, Paradox, dBASE, FoxPro, ODBC, etc.

Este paso de gigante ha hecho de Visual Basic uno de los lenguajes favoritos por los desarrolladores de aplicaciones de bases de datos, en especial el hecho de que Visual Basic implemente el lenguaje SQL, uno de los más potentes y sencillos lenguajes de bases de datos.

5.5.1 Lenguaje estructurado SQL.

SQL (Structured Query Language ó Lenguaje Estructurado de Consulta), es un lenguaje bastante sencillo, principalmente orientado a bases de datos y, sobre todo, al manejo de consultas. Visual Basic incorpora esta extensión junto a nuestras bases de datos, obteniendo potentes resultados. De hecho, las consultas que se realizan en los motores de bases de datos, están desarrolladas o basadas en este lenguaje, por lo que su implementación en Visual Basic no es complicada.

El objetivo principal de SQL es la realización de consultas y cálculos con los datos de una o varias tablas; en el proyecto se ha utilizado este lenguaje estructurado ya que nos permite transformar la información almacenada en tablas de diferentes plataformas en archivos planos o de texto y viceversa.

5.5.1.1 Consejos para escribir mandatos en SQL.

He aquí una serie de consejos (a veces normas), que hay que tener en cuenta a la hora de escribir mandatos SQL en nuestras aplicaciones en Visual Basic:

- Un mandato en SQL se expresa en una cadena de caracteres o String.
- Dicho mandato se puede escribir en la propiedad RecordSource de un control Data (más adelante, podremos prescindir del control Data para realizar nuestras consultas), con el fin de crear una consulta en la interfaz.
- Los nombres de los campos especificados (y de las tablas), que contengan más de una palabra, han de encerrarse entre corchetes ([nombre]). Como norma general, se suelen escribir siempre entre corchetes.
- Para especificar un determinado campo de una determinada tabla, se ha de escribir primero el nombre de la tabla, un punto y, a continuación, el nombre del campo (nombre_tabla.nombre_campo).
- Al especificar una expresión de búsqueda, si ésta se refiere a una expresión de caracteres, éstos han de encerrarse entre comillas, normalmente simples ('expresión_a_buscar').
- Para especificar una fecha en una búsqueda, ésta debe encerrarse entre almohadillas o pragmas (#fecha#).
- Si se utiliza la propiedad RecordSource del control Data, para crear nuestras consultas en SQL, tras introducir el mandato SQL (siempre como una expresión de cadena) es necesario refrescar el control Data (control_data.Refresh).

5.5.1.2 Mandato SQL estándar.

El lenguaje SQL está compuesto por una serie de sentencias y de cláusulas muy reducidas en número, pero muy potentes en efectividad. De entre todas las palabras, existen cuatro que son las más utilizadas, estando compuestas por una sentencia y por tres cláusulas:

SELECT lista_campos FROM lista_tablas [WHERE criterios [ORDER BY lista_campos]]

La sentencia SELECT y la cláusula FROM.

La sentencia SELECT "selecciona" los campos que conformarán la consulta, es decir, que establece los campos que se visualizarán o compondrán la consulta. El parámetro 'lista_campo' está compuesto por uno o más nombres de campos, separados por comas, pudiéndose especificar también el nombre de la tabla a la cual pertenecen, seguido de un punto y del nombre del campo correspondiente. Si el nombre del campo o de la tabla está compuesto de más de una palabra, este nombre ha de escribirse entre corchetes ([nombre]). Si se desea seleccionar todos los campos de una tabla, se puede utilizar el asterisco (*) para indicarlo.

Una sentencia SELECT no puede escribirse sin la cláusula FROM. Una cláusula es una extensión de un mandato que complementa a una sentencia o instrucción, pudiendo complementar también a otras sentencias. Es, por decirlo así, un accesorio imprescindible en una determinada máquina, que puede también acoplarse a otras máquinas. En este caso, la cláusula FROM permite indicar en qué tablas o en qué consultas (Queries) se encuentran los campos especificados en las sentencias SELECT. Estas tablas o consultas se separan por medio de comas (,), y, si sus nombres están compuestos por más de una palabra, éstos se escriben entre corchetes ([nombre]).

He aquí un ejemplo de mandatos SQL en la estructura SELECT...FROM...:

```
SELECT nombre, apellidos FROM clientes;
```

Selecciona los campos 'nombre' y 'apellidos' de la tabla 'clientes'.

Cláusula WHERE.

La cláusula WHERE es opcional, y permite seleccionar qué registros aparecerán en la consulta (sino se especifica aparecerán todos los registros). Para indicar este conjunto de registros se hace uso de criterios o condiciones, que no es más que una comparación del contenido de un campo con un determinado valor (este valor puede ser constante (valor predeterminado), el contenido de un campo, una variable, un control, etc.).

Ejemplos que ilustran el uso de esta cláusula:

```
SELECT * FROM clientes WHERE nombre = 'ALFREDO';
```

Selecciona todos los campos de la tabla 'clientes', pero los registros de todos aquellos clientes que se llamen 'ALFREDO'.

5.6 Base de Datos a utilizar.

Microsoft Access es un sistema de gestión de bases de datos relacionales que permite almacenar y recuperar la información, de acuerdo con las relaciones que se hayan establecido, en las tablas de una base de datos.

Las herramientas que utiliza Microsoft Access para llevar a cabo la gestión de la información almacenada en una base de datos, se componen de objetos.

El termino objeto se puede referir a alguna de las siguientes entidades:

Tabla. Conjunto de datos acerca de un tema particular. Los datos de la tabla se representan en columnas (campos) y filas (registros) siguiendo el modelo relacional.

Consulta. Pregunta que se plantea a Access sobre el contenido de una base de datos. Los datos que responden a la pregunta pueden provenir de una o varias tablas. El conjunto de registros que responden a la consulta se denomina hoja de respuesta dinámica.

Formularios. Diseño personalizado para introducir, modificar y ver los registros de una base de datos (por defecto, los datos se presentan de forma tabular). Al diseñar un formulario se especifica la posición y colores para resaltar datos, presentación de mensajes y la posibilidad de introducir datos en varias tablas a la vez.

Informes. Objeto que permite imprimir registros con un diseño personalizado. Los elementos de un formulario o de un informe que permite presentar o imprimir los datos de una forma personalizado se llaman controles. Mediante un informe podrá agrupar registros, presentar los datos de un campo, los resultados de un cálculo, el texto para un título o mensaje, un gráfico e incluso otro formulario o informe.

Macros. Microsoft Access también nos proporciona la posibilidad de programar para combinar objetos de la base de datos y así crear un sistema de administración de datos que se adapte a las necesidades de cada usuario. Una macro es una lista de acciones que Access efectuará de forma automática.

5.7 Requerimientos de la Institución.

De acuerdo al estudio realizado en cada una de las instituciones que intervienen en nuestro proyecto, los requerimientos propuestos por cada una de ellas se describen a continuación:

- Compartir datos personales de los socios con los siguientes campos: Nombre del socio, Cédula del socio y Cooperativa a la que pertenece
- Controlar los datos de las cuentas que ya han sido liquidadas no sean desplegados lo cual hemos controlado con un campo llamado Status.
- Que los datos sean actualizados constantemente
- Que exista una opción de reportes para impresión.

Toda esta información les ayudará a tener un mejor control de los socios, y de esa forma cumplir con el reglamento expuesto en la Ley de Cooperativas que indica que una persona no puede ser socio en dos o más cooperativas a la vez.

5.8 Recursos para la elaboración del Sistema.

Para la elaboración del sistema se necesitan varios recursos como son: humanos, software, hardware y comunicaciones los mismos que se describen a continuación.

5.8.1 Recursos Humanos.

Como recursos humanos que intervienen en este proyecto son las cinco personas que han realizado el estudio de cada una de las Cooperativas los mismos que se han unido para el desarrollo del software piloto y así cumplir con los objetivos planteados.

5.8.2 Recursos del Hardware.

Para la elaboración del presente proyecto se utilizará el siguiente hardware:

- Un servidor NT 4.0, instalado con diversos tipos de Bases de Datos.
- Dos computadoras 486 o superior con 16 Mb de RAM o superior conectadas en red.
- Una Impresora

5.8.3 Recursos del Software.

Las herramientas de desarrollo que utilizaremos en este proyecto son:

- Visual Basic 5.0

- Access 97
- Procesador de textos
- Internet Explorer 4.0
- Drivers de diferentes Bases de Datos.
- APIs de Windows.

5.8.4 Recursos de Comunicaciones.

Los recursos de comunicaciones a ser utilizados son:

- Dos líneas telefónicas digitales.
- Dos módems externos tipo estandar.

5.9 Recursos que necesitan las Instituciones.

Para la implementación del software piloto las instituciones deberán cumplir con ciertos requisitos en lo referente a sus recursos humanos, software, hardware y comunicaciones los mismos que detallamos a continuación:

5.9.1 Recursos Humanos.

Se necesita una persona por Cooperativa la misma que será encargada de manipular el software desarrollado para la actualización de datos.

5.9.2 Recursos del Hardware.

Cada institución necesita poner al servicio del proyecto una computadora que deberá tener como mínimo las siguientes características:

- Un procesador 80486 o superior
- 200 Megabytes de espacio libre en disco
- Un monitor SVGA o superior
- 16 Megabytes de memoria RAM o superior
- Una unidad de CD-ROM
- Una tarjeta de red compatible
- Un módem de 28800 bits/seg. Como mínimo.

5.9.3 Recursos del Software.

Se necesita que una Cooperativa posea una computadora con Windows NT Server 4.0, la misma que será la que contenga la información centralizada. El software que deberán tener las terminales en el resto de cooperativas es Windows 95 o superior. Se necesita para la comunicación el protocolo de comunicación NetBeui y/o TCP/IP.

5.9.4 Recursos de Comunicación.

El recurso de comunicación necesario para que este software funcione adecuadamente es una línea telefónica digital.

5.10 Análisis y Diseño Orientado a Objetos.

El paradigma de la programación orientada a objetos es un modelo de programación de propósito general que simula la forma en que el hombre trabaja. Es una evolución natural de las primeras innovaciones al diseño de los lenguajes de programación: es más estructurada que todos los intentos previos de estructurar la programación y es más abstracta y modular que los intentos de abstracción de datos y ocultación de detalles.

La filosofía fundamental de la programación orientada a objetos consiste en que toda programación puede verse como una simulación. El programa personifica a los objetos físicos o computacionales del dominio del problema en objetos del dominio del programa.

Para la elaboración del software piloto, nos basaremos en el análisis orientado a objetos (AOO) que se basa en conceptos de objetos, clasificación, herencia y comunicación.

5.10.1 Etapas del Análisis.

La etapa del análisis en el enfoque orientado a objetos comprende a la definición de clases con sus atributos, responsabilidades y guiones.

5.10.1.1 Definición de Clases.

Se ha determinado las siguientes clases:

- Usuarios.
- Servidor Base.
- Conexión.
- Comunicación.
- Transmisión.
- Integración.
- Generar.

5.10.1.2 Definición de Responsabilidades y Atributos.

Nombre : Usuario.

Atributos :

- Identificación del Usuario.
- Código de Identificación.
- Línea Telefónica.
- Plataforma Disponible.
- Hardware Disponible.

Responsabilidades :

- Solicitar.
- Enviar.
- Recibir.

Nombre : Servidor base.

Atributos :

- Línea Telefónica.
- Plataforma Disponible.
- Hardware Disponible.
- Software Disponible.

Responsabilidades :

- Manejar información.
- Enviar.
- Recibir.
- Ordenar.

Nombre : Conexión.

Atributos :

- Módem.
- Línea Telefónica.

Responsabilidades :

- Establecer conexión punto a punto.

Nombre : Comunicación.

Atributos :

- Velocidad.
- Comunicación RAS.

Responsabilidades :

- Comunicación Datos.

Nombre : Transmisión.

Atributos :

- Medio de Transmisión, método de Transmisión.
- Modos de Transmisión.
- Equipo de Transmisión.

Responsabilidades :

- Transmitir Información.

Nombre : Integración.

Atributos :

- Plataforma Nativa.
- Plataforma Base.
- Campos de los Datos.
- Registros.
- Filtros.
- Ordenación.

Responsabilidades :

- Integrar sistemas nativos de diferentes plataformas.

Nombre : Generar.

Atributos :

- Tipos de Filtros.
- Campos.

Responsabilidades :

- Generar reportes.

5.10.1.3 Definiciones de los guiones.

Los guiones, consisten en conjuntos de mensajes a clases, prueban la habilidad del diseñador de satisfacer la especificación de requisitos del sistema.

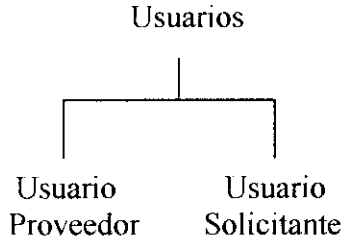
Agente	Acción	Receptor	Resultado
Usuario	Solicitar información	Servidor base	Recibir información
Servidor Base	Procesar información	Usuario	Enviar información
Conexión	Conectar	Servidor base Usuario	Conexión
Comunicación	Comunicar	Conexión	Comunicación
Transmisión	Transmitir	Servidor base Usuario	Enviar datos
Integración	Integrar	Servidor base	Integrar plataformas
Generar	Generar reportes	Usuario	Reporte

5.10.2 Fases del Diseño.

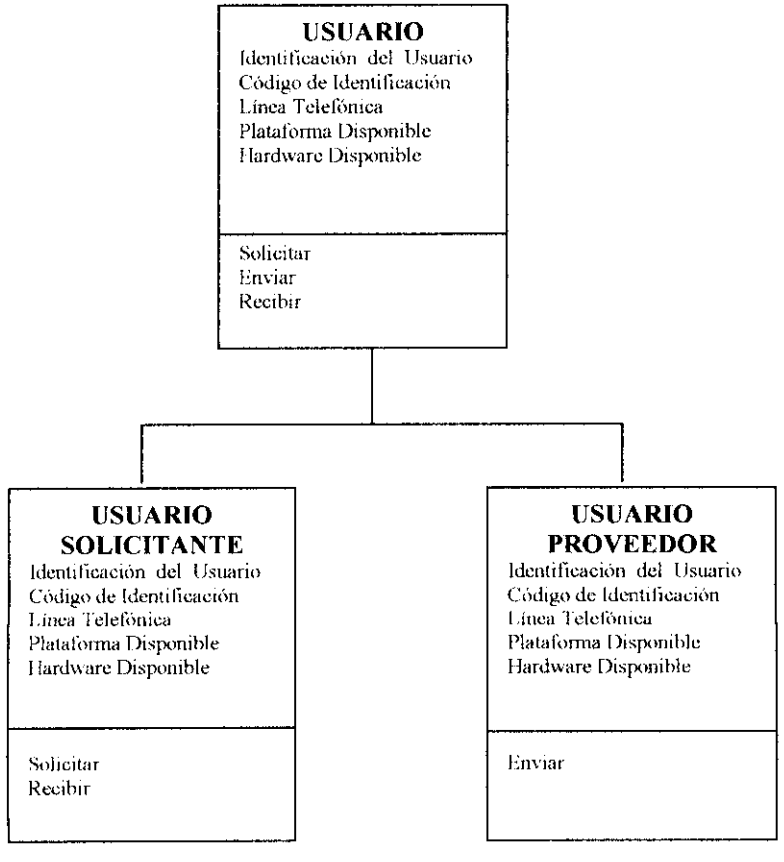
Se refiere al refinamiento de las clases, responsabilidades, atributos y responsabilidades y de los diferentes diagramas existentes.

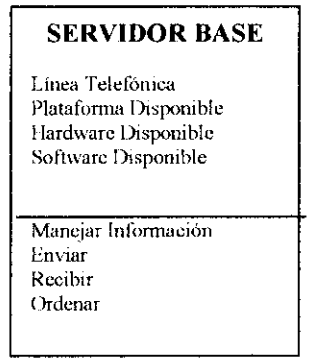
5.10.2.1 Refinamiento de las Clases.

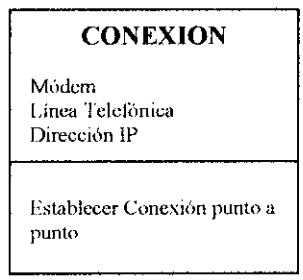
A continuación luego del análisis estas clases tendrán las siguientes clases análogas.

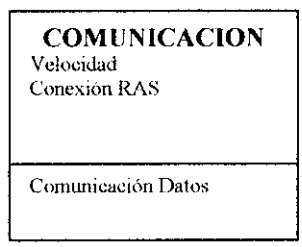


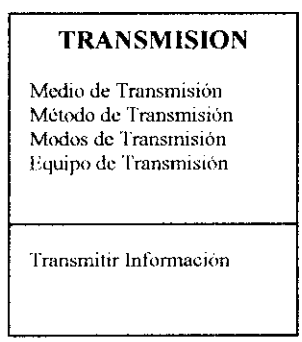
5.10.2.2 Refinamiento de las Atributos y Responsabilidades.




SERVIDOR BASE
Línea Telefónica
Plataforma Disponible
Hardware Disponible
Software Disponible
Manejar Información
Enviar
Recibir
Ordenar


CONEXION
Módem
Línea Telefónica
Dirección IP
Establecer Conexión punto a punto


COMUNICACION
Velocidad
Conexión RAS
Comunicación Datos


TRANSMISION
Medio de Transmisión
Método de Transmisión
Modos de Transmisión
Equipo de Transmisión
Transmitir Información

INTEGRACIÓN
Plataforma Nativa Plataforma Base Campos de los Datos Registros Filtros Ordenación
Integrar Sistemas Nativos de Diferentes Plataformas

GENERAR
Tipos de Filtros Campos
Generar reporte

5.10.2.3 Refinamiento de las Colaboraciones.

CLASE	SERVICIO SOLICITADO	COLABORADOR
Usuario	Informes	Colaborador, Servidor Base.
Servidor Base	Integración de Sistema Nativo	Conexión, Comunicación. Transmisión, Usuario.
Conexión	Conectarse	Servidor Base, Usuario
Comunicación	Comunicarse	Conexión
Transmisión	Transmitir Información	Comunicación
Integración	Datos de los Usuarios	Usuario, Servidor Base, Transmisión
Generación	Generar Informes	Integración.

5.10.2.4 Diagrama de Transición de Estados.

ESTADOS	ACCION
Usuario	Solicita informe, envía información, recibe Información.
Servidor base	Envía o recibe la información al usuario.
Conexión	Realiza la conexión entre el usuario y el servidor central.
Comunicación	Es el encargado de realizar la comunicación luego de la transmisión.
Transmisión	Genera la transmisión de datos entre los usuarios y el servidor.
Integración	Es el encargado de integrar la plataforma base a la plataforma nativa y viceversa.
Generar	Se encarga de la generación de los informes solicitados por el usuario.

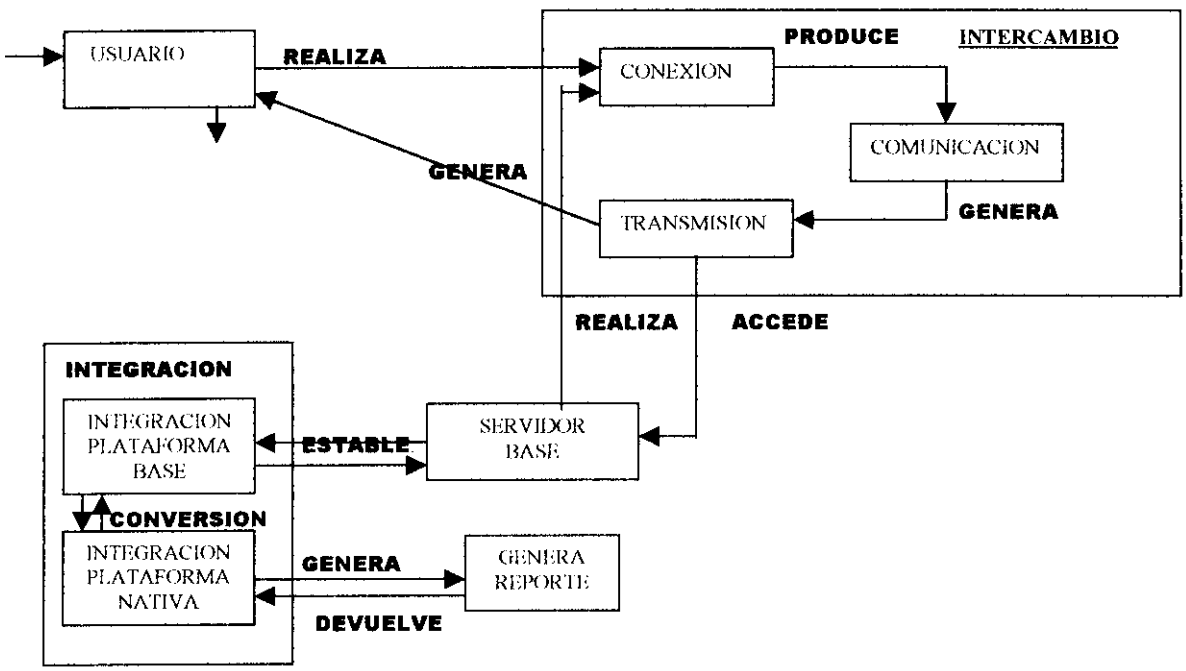


Figura 5.2. *Diagrama de transición de estados.*

Nodo	:	Usuario.
Alcanzado desde	:	Transmisión.
Acción	:	Solicitud de datos, enviar datos, recibir datos.
Salida	:	Conexión.

Intercambio.

Nodo	:	Conexión.
Alcanzado desde	:	Usuario, servidor base.
Acción	:	Establece conexión.
Salida	:	Comunicación.

Nodo	:	Comunicación.
Alcanzado desde	:	Conexión.
Acción	:	Realiza comunicación.
Salida	:	Transmisión.

Nodo	:	Transmisión.
Alcanzado desde	:	Comunicación.
Acción	:	Transmitir datos.
Salida	:	Usuario, servidor base.

Nodo	:	Servidor base.
Alcanzado desde	:	Integración, transmisión.
Acción	:	Enviar datos, recibir datos.
Salida	:	Conexión, integración.

Nodo	:	Genera informe.
Alcanzado desde	:	Integración.
Acción	:	Realiza la generación de reportes.
Salida	:	Integración.

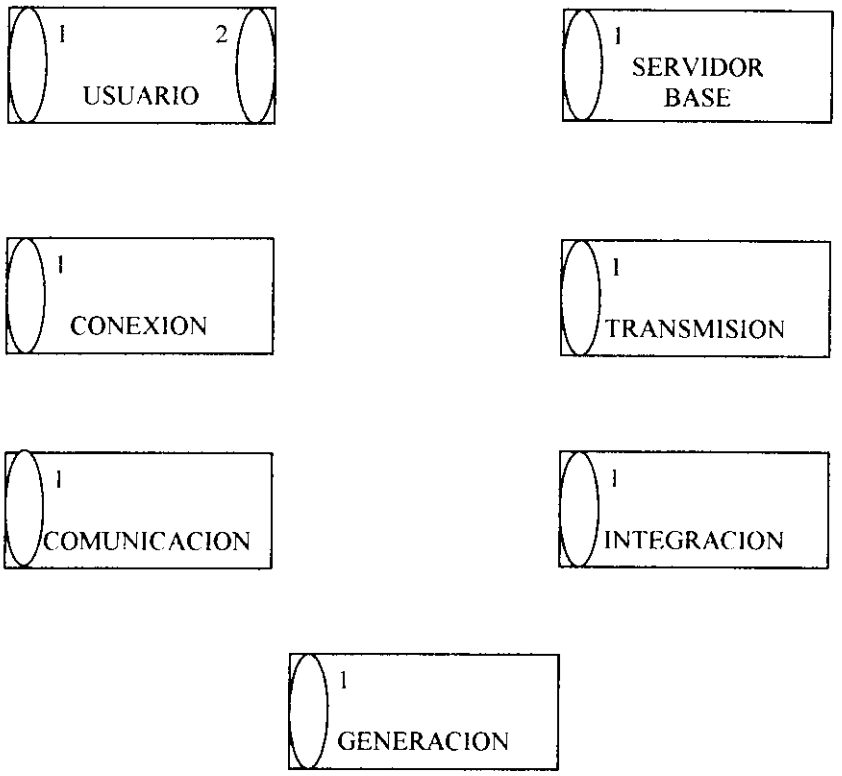
Integración.

Nodo	:	Integración plataforma base.
Alcanzado desde	:	Servidor base, integración, plataforma nativa.
Acción	:	Realiza integración de plataforma.
Salida	:	Servidor base, integración plataforma nativa.

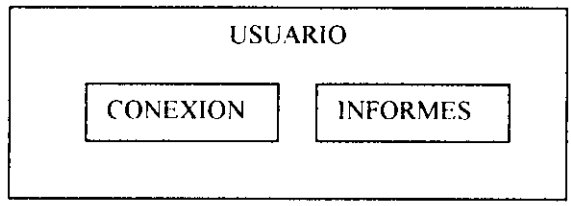
Nodo	:	Integración plataforma nativa.
Alcanzado desde	:	Integración plataforma base, generar informes.
Acción	:	Transforma plataforma nativa.
Salida	:	Genera informe, integración plataforma base.

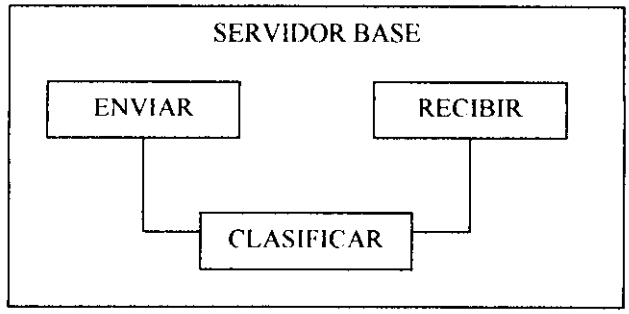
5.10.2.5 Identificación de los contratos.

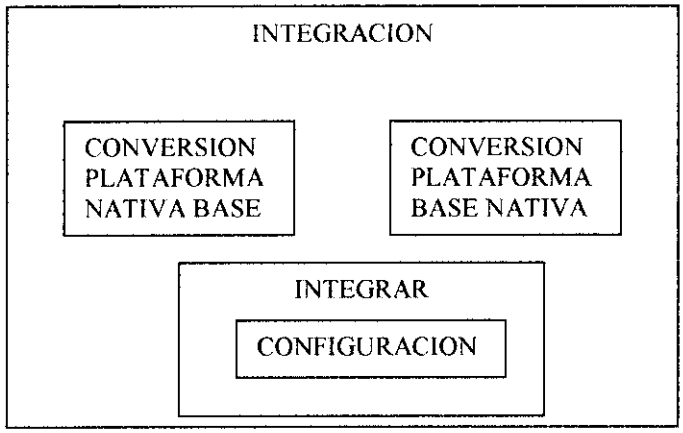
1.	**Clase**	:	Usuario.
	Operación	:	Solicita informe, transmitir información.
2.	**Clase**	:	Servidor base.
	Operación	:	Manipular la información.
3.	**Clase**	:	Conexión
	Operación	:	Realiza la conexión entre los dispositivos
4.	**Clase**	:	Comunicación.
	Operación	:	Comunicación entre usuarios.
5.	**Clase**	:	Transmisión.
	Operación	:	Optimización de los datos para su transmisión.
6.	**Clase**	:	Integración.
	Operación	:	Cambiar los sistemas nativos a una plataforma base y viceversa.
7.	**Clase**	:	Generación
	Operación	:	Crear el informe solicitado por el usuario

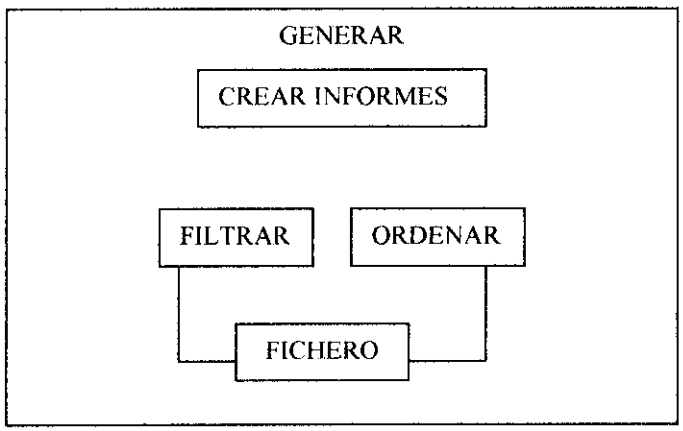


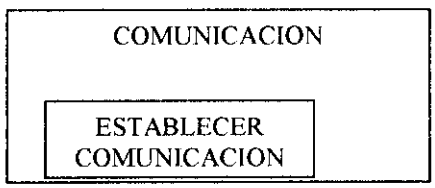
5.10.2.6 Grafos de Colaboraciones.

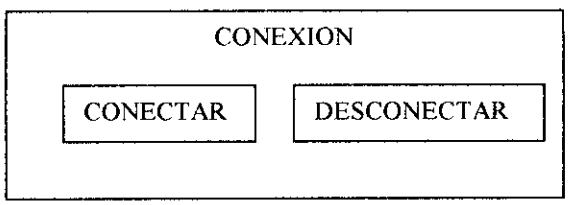


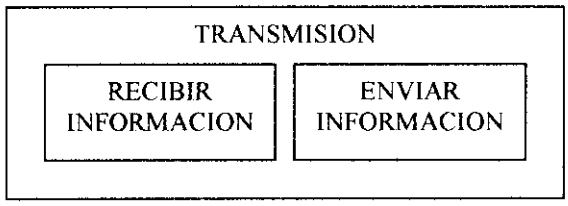



INTEGRACION
CONVERSION PLATAFORMA NATIVA BASE
CONVERSION PLATAFORMA BASE NATIVA
INTEGRAR
CONFIGURACION


GENERAR
CREAR INFORMES
FILTRAR
ORDENAR
FICHERO


COMUNICACION
ESTABLECER COMUNICACION


CONEXION
CONECTAR
DESCONECTAR



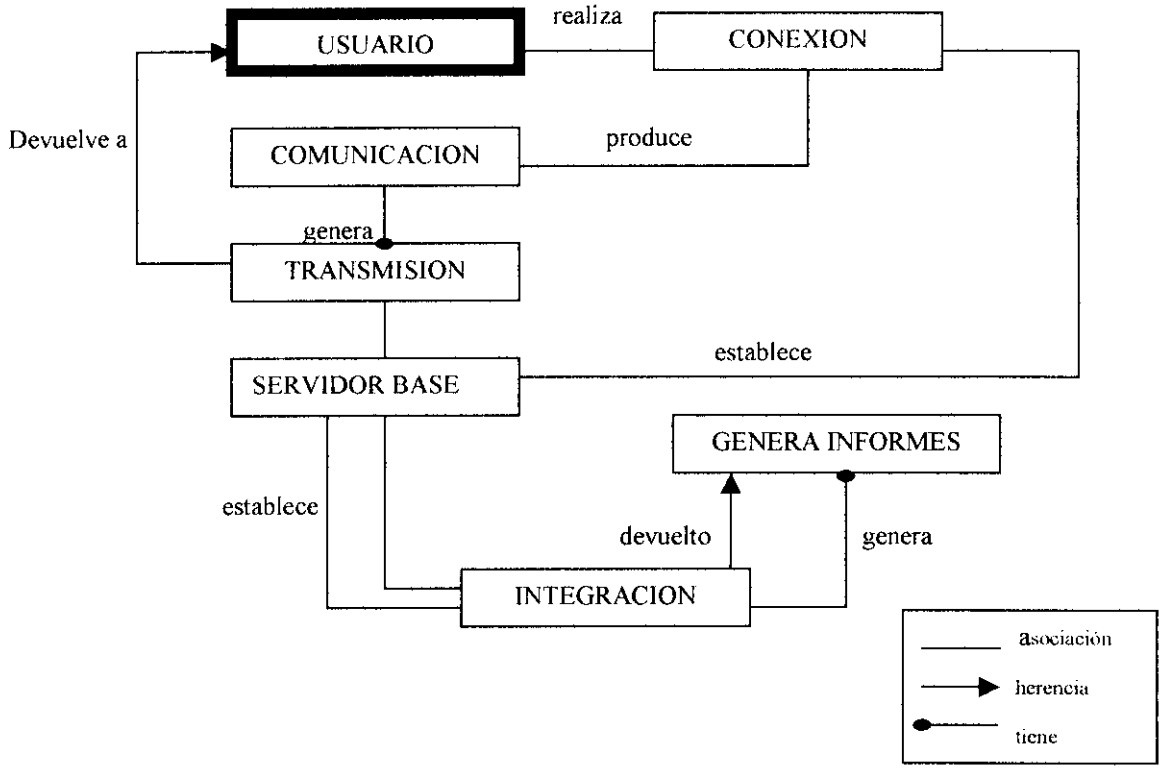
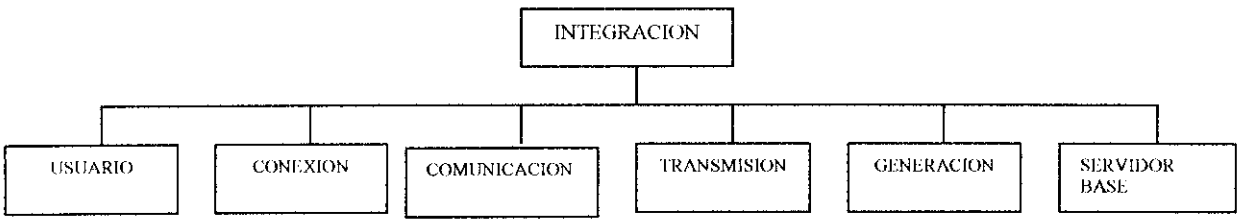
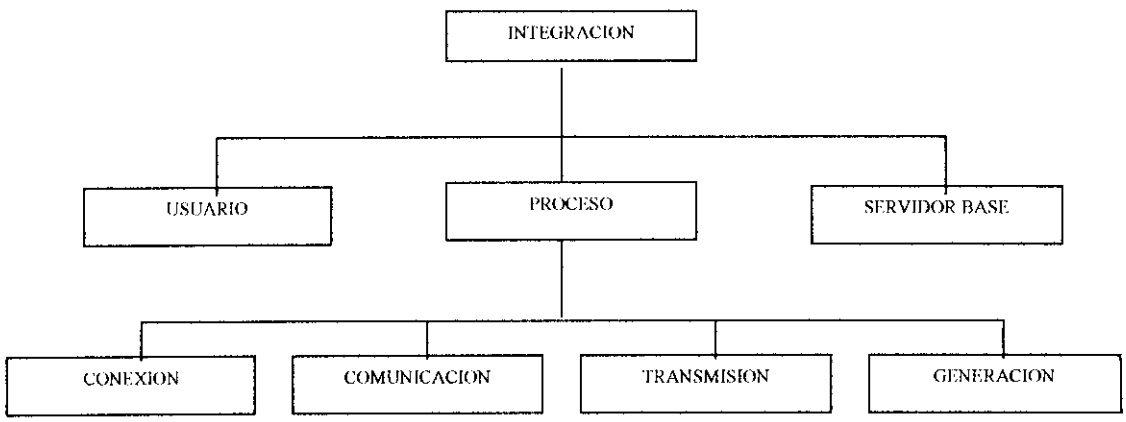


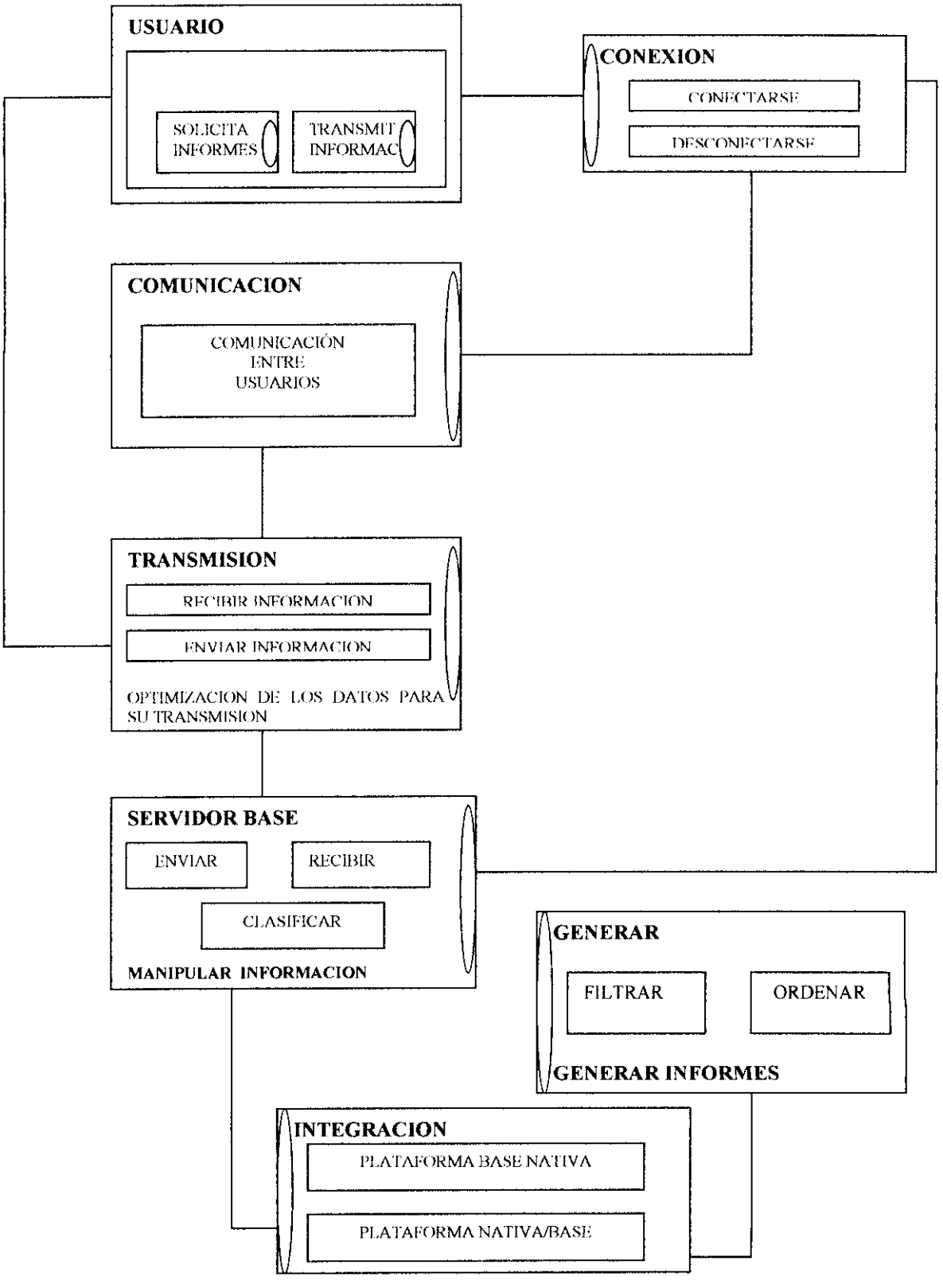
Figura 5.3. *Colaboraciones entre las clases.*

5.10.2.7 Refinamiento de Jerarquías.





5.10.2.8 Diagrama de Colaboraciones entre Clases.



5.10.2.9 Diccionario de Clases del Diseño.

Clase : Usuario.

La clase usuarios se refiere a las diferentes cooperativas, las cuales solicitan información del servidor central de las otras cooperativas, es decir la clase usuarios envía información y recibe información solicitada.

Responsabilidades.

- Solicita información a cooperativas proveedoras.
- Enviar información solicitada usuario proveedor.
- Recibir información solicitada usuario destino.

Atributos.

- Identificar usuario – tipo de usuario.
- Línea telefónica. Tipo de línea y número que utiliza.
- Plataforma que el usuario trabaja.
- Tipo de Hardware que dispone un usuario.

Clase : Servidor Base.

Base de Datos Central donde se almacenará la información de los usuarios.

Responsabilidades.

- Manipulación de la información de los usuarios.
- Enviar y recibir la información solicitada.
- Ordenación de la información para ser enviada.

Atributos.

- Número y tipo de línea telefónica.
- Tipo de plataforma base.
- Tipo de Hardware que dispone el servidor.
- Software disponible del servidor.

Clase : Conexión.

Conexión entre el usuario fuente servidor y usuario destino.

Responsabilidades.

- Establecer conexión entre los usuarios.

Atributos.

- Módem que dispone.
- Línea de teléfono que dispone.

Clase : Comunicación

Luego de establecer conexión se procede a establecer una comunicación y verificación de conexión entre usuarios.

Responsabilidades.

- Comunicar los datos en forma precisa y sin errores.

Atributos.

- Velocidad con la que se va a comunicar, esto se da en baudios por segundo
- Conexión RAS.

Clase : Transmisión

Una vez que se ha realizado la comunicación se procede a la transmisión de los datos.

Responsabilidades.

- Transmitir la información requerida.

Atributos.

- Medio de transmisión.
- Método a transmitir.
- Modo de transmitir.
- Tipo de equipo de transmisión.

Clase : Integración.

Se refiere al acoplamiento de las bases de datos de plataformas nativas a la plataforma base y viceversa.

Responsabilidades.

- La integración de un sistema de plataforma nativo a uno de plataforma base y viceversa.

Atributos.

- Tipo de plataforma nativa.
- Tipo de plataforma base.
- Datos de los campos requeridos.
- Registros.

- Tipos de filtros de datos a utilizar.
- Método de ordenación de datos.

Clase : Generar.

Se refiere a la generación de reportes que el usuario a solicitado.

Responsabilidades.

- La generación de reportes.

Atributos.

- Tipo de filtros.
- Campos.

5.10.2.10 Definición de Subsistemas.

SUBSISTEMA : ENLAZAR

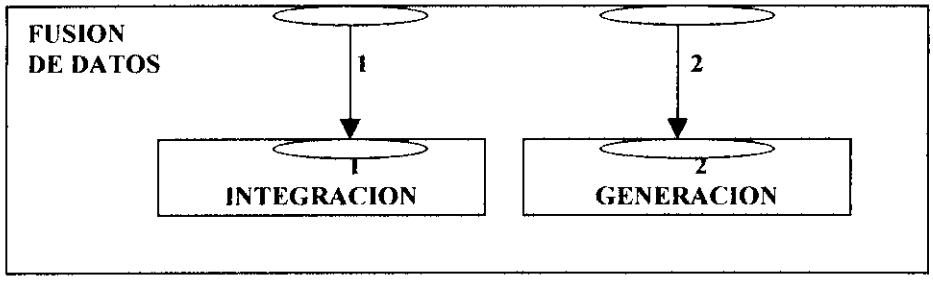
CONTRATOS	CLASES A LAS QUE DELEGA
Realiza la conexión entre los dispositivos	Conexión
Comunicación entre usuarios	Comunicación
Optimización de los datos para su transmisión	Transmisión

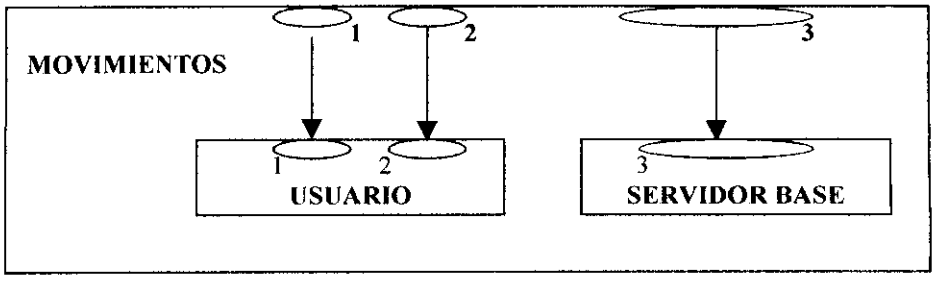
SUBSISTEMA : FUSION DE DATOS

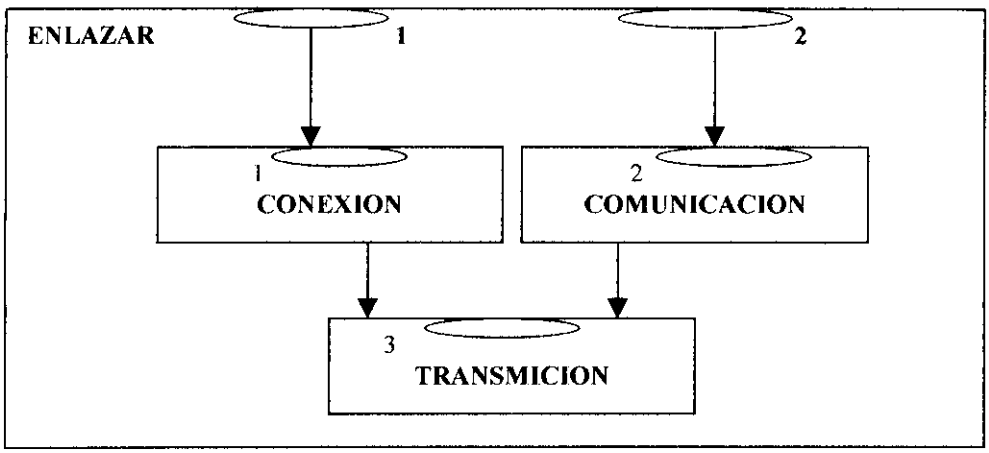
CONTRATOS	CLASES A LAS QUE DELEGA
Cambiar los sistemas nativos a una plataforma base y viceversa	Integración
Crear el Informe Solicitado por el Usuario	Comunicación

SUBSISTEMA : MOVIMIENTOS

CONTRATOS	CLASES A LAS QUE DELEGA
Solicitar Informe, Transmitir información	Usuario
Manipular la Información	Servidor Base







5.11 Descripción de los campos de la Base de Datos.

La definición de los campos para nuestro software piloto se lo ha realizado en base a una encuesta en cada cooperativa. Adicionalmente a esto se ha creído conveniente crear nuestros propios campos a fin de que el mismo sea parametrizado.

Las bases que se han creado en este proyecto son:

La base de datos llamada DBNATIVA la cual está manejada únicamente por el servidor base la misma que contiene una tabla llamada TBLDATOS siendo sus campos los siguientes:

Nombre del campo	Tipo de datos	Descripción
cedula	Texto	cedula de identidad o ruc del socio
titular	Texto	nombre del socio
cooperativa	Texto	nombre de la cooperativa a la que pertenece el socio

Figura 5.4. *Tabla TBLDATOS de la base DBNATIVA*

Para cada estación de trabajo ubicadas en las cooperativas se debe instalar el software piloto (programa ejecutable) el mismo que manejará una base de datos llamada DBTERMINAL la que contiene una tabla llamada TBLDATOS, la cual es utilizada para la configuración de cada terminal con el servidor base y contiene los siguientes campos:

Nombre del campo	Tipo de datos	Descripción
camino	Texto	path del servidor y la base de datos
pasword	Texto	pasword de la base de datos del servidor
usuariodb	Texto	nombre de usuario de la base de datos
dominio	Texto	nombre del dominio
usuario	Texto	nombre del usuario
telefono	Texto	telefono del servidor al cual se va a conectar
fechact	Fecha/Hora	fecha de ultima actualizacion del archivo plano
ncedula	Texto	nombre de canpo de tabla que almacena cedula
nnombre	Texto	nombre de canpo de tabla que almacena nombre del titular
nstatus	Texto	nombre de canpo de tabla que almacena el status
cstatus	Texto	caracter que identifica si un socio es activo
nodbc	Texto	nombre del odbc
ntabla	Texto	nombre de la tabla de consulta
cooperativa	Texto	nombre de la cooperativa
ndatabase	Texto	nombre de la basede datos
nfechain	Texto	nombre del campo fecha de ingreso

Figura 5.5. *Tabla TBLDATOS de la base DBTERMINAL*

5.12. Descripción de la Aplicación.

La aplicación está diseñada para que funcione como servidor o terminal, su estructura se presenta de la siguiente manera:

- Se ha diseñado la aplicación para configurar el camino de la base de datos, del servidor y los datos correspondientes a la conexión ODBC de la base fuente (terminal).

- Luego de establecer la conexión RAS (Servicio de Acceso Remoto) se puede realizar el enlace de los datos fuentes y pasarlos a la base nativa (Servidor) mediante ODBC y lenguaje de programación SQL.

  Para realizar esto se toma en cuenta la fecha de ingreso del socio, que es la condición para el filtro de los datos, adicionalmente a esto se ha incrementado un campo status el que nos permitirá descartar los socios que han sido liquidados de la cooperativa.

  Al término del enlace se actualiza un campo en el que se almacena la fecha actual con la finalidad de que no se duplique la información y de esta manera únicamente añadir los nuevos socios desde la última fecha de actualización.

- Las consultas se las realizan por medio de la cédula, nombre del titular o cooperativa, para esto utilizamos SQL y DBGRID.

- Se ha generado varios reportes los mismos que se obtendrán por impresora.

5.13. Características de la Aplicación.

La pantalla principal cuenta con cinco controles, esta se puede observar el anexo 2, su descripción es la siguiente:

- Conexión de Acceso Remoto.

Está opción permite realizar la conexión entre el Usuario y el Servidor mediante la línea telefónica.

- Actualizar Bases de Datos

Permite realizar la actualización de las Bases de Datos de cada una de las Cooperativas (fuente) al Servidor principal, la primera vez que se utilice esta opción actualizará todos los datos existentes; después solamente permitirá actualizar los datos de nuevos socios de cada una de las Cooperativas.

- Configuración de Terminales.

Esta opción permite configurar las terminales que van a ser usados en el proyecto, a continuación se describen cada uno de los campos que van hacer ingresados por los usuarios para la configuración del sistema.

Cooperativa. Nombre de la Cooperativa que esta utilizando el sistema.

Camino Servidor DB. Camino donde se encuentra la Base de Datos del Servidor.

Password DB Fuente Clave para acceder a la Base de Datos Fuente.

Usuario DB Fuente. Nombre del Usuario de la DB fuente.

Nombre de la conexión ODBC. Nombre ODBC de la Base de Datos del Servidor Fuente (DSN).

Nombre campo fecha ingreso Socio. Nombre del campo fecha de ingreso del socio en la Base Fuente.

Nombre del campo Cédula. Nombre del campo donde se almacena el número de cédula del Socio.

Nombre del campo Titular. Nombre del campo donde se almacena el nombre del Socio.

Nombre del campo Status. Nombre del campo donde se almacena el status de cédula del Socio.

Carácter del Status del Socio. Tipo de carácter con el cual se identifica a un liquidado.

Nombre de la Tabla a Consultar. Nombre de la tabla de la cooperativa (fuente) donde se encuentra la información a migrar.

Nombre de la Base de Datos. Nombre de la Base de Datos fuente que va ha ser abierta mediante ODBC.

Datos Generales.

Dominio Nombre. Nombre del dominio del Servidor al que se va ha establecer conexión.

Password Usuario RAS. Password del Usuario que utiliza el acceso remoto.

Usuario. Nombre del usuario que va a acceder al Dominio del Servidor.

Teléfono a conectarse. Número de teléfono para hacer el acceso remoto.

A continuación se describen la funcionalidad de los botones presentes en la pantalla de la actualización de datos.

< Actualizar >

Este botón sirve para grabar los datos ingresados en la pantalla en la tabla de datos de cada terminal.

< Cancelar >

Esta opción permite realizar la cancelación de los Datos que se han ingresado en la pantalla.

< Editar >

Permite realizar la edición del registro que se encuentra en pantalla.

< Salir >

Permite retornar al menú principal del Sistema.

- Consulta de Datos

Esta opción permite realizar la consulta de datos, se pueden consultar los datos por Cédula, Nombre ó Cooperativa haciendo click en el cualquiera de las opciones. En el cuadro de texto Dato a Consultar ingresamos el nombre, cédula o cooperativa que se desea visualizar, se detallan los campos que se presentan en la pantalla.

Consultar Datos por: Cédula Nombres Cooperativa

Seleccionar cualquiera de los botones para escoger el campo de datos a consultar.

Datos a consultar:

Este campo permite ingresar el tipo de dato a consultar ya sea por Número de Cédula, Nombre o Titular de la Cuenta y la Cooperativa.

A continuación se detallan las funciones que realiza cada una de las opciones que se muestra.

< Impresión >

Permite generar un reporte de los datos consultados por impresora.

< Consultar >

Permite desplegar los datos consultados en la ventana que se encuentra en la parte media de la Consulta de datos.

< Salir >

Permite retornar a menú principal de la Integración de Sistemas.

- Salir.

Esta opción permite retornar al ambiente de Windows.

5.14. Cómo crear un ODBC?

Los controladores Microsoft ODBC le permiten abrir y consultar una base de datos a través de la interfaz Open Database Connectivity (ODBC). Estos controladores están diseñados

para su uso en Microsoft Windows 95 o posterior, o bien en Windows NT 3.51 o posteriores. En Windows 95 o posterior solamente se admiten aplicaciones de 32 bits, mientras que en Windows NT 3.51 o posterior se admiten aplicaciones de 16 bits y de 32 bits.

El controlador ODBC de una Base de Datos se instala automáticamente al instalar el software cliente, en un PC. Si desea más información sobre la instalación del software cliente, consulte los manuales adjuntos al Software. Si necesita reinstalar solamente el controlador ODBC, puede ejecutar el programa setup de ODBC del subdirectorio ODBC o del directorio de instalación apropiado del software cliente.

Para configurar un DSN del ODBC se debe acceder al cuadro de diálogo Instalación de ODBC de la siguiente forma:

- En el Panel de control, haga doble clic en el icono ODBC de 32 bits.
- Aparece la ventana "Administrador de orígenes de datos ODBC". Elija la página "DSN de usuario"
- Elija el botón Agregar.
- Aparecerá la ventana que contiene todos los driver de las bases de datos instaladas en Windows.
- En la lista "Controladores ODBC instalados", seleccione el driver adecuado y a continuación elija "Aceptar".
- Ingresar el nombre del origen de datos, descripción, nombre del servidor de bases de datos, dirección IP y biblioteca de red.

CONCLUSIONES

- Los clientes de una red Windows NT pueden ejecutar casi cualquier sistema operativo, incluido Windows NT Workstation, Windows 95 o 98, Windows 3.11, MS-DOS, UNIX, Machintosh y OS/2

- La red que se ha seleccionado para el desarrollo del proyecto se basa en un Servidor base con Microsoft Windows NT Server 4.0, por ser un sistema operativo más sencillo para las necesidades más exigentes, es flexible, escalable y compatible, con estaciones de trabajo en Windows 95 conectadas por vía telefónica.

- Luego de un estudio entre los diferentes protocolos utilizados por las diferentes instituciones se han seleccionado dos protocolos el NetBEUI y el TCP/IP, el NetBEUI por ser preferido por Microsoft y funciona bien para pequeños grupos de trabajo, es sencillo de instalar y configurar y bastante rápido, en cambio el TCP/IP no es un protocolo, es un conjunto de protocolos y aplicaciones.

- Por la disponibilidad de Hardware que poseen las Instituciones en lo referente a comunicaciones se ha procedido a utilizar los recursos existentes como son: línea telefónica y Módem que sirven para la transmisión y actualización de los datos.

- La Base de Datos Visual FoxPro se ubica en múltiples emplazamientos, al cual los usuarios pueden acceder a esos datos sin tomar en cuenta su localización o ubicación, ya que nos permite compartir la información.

- Como motor de base de datos se ha seleccionado Microsoft Access por su compatibilidad para trabajar en forma simultanea con el lenguaje de programación Visual Basic y mandatos de SQL los que puede optimizar las consultas de actualización en gran volumen para orígenes de datos ODBC enviando la consulta al servidor, Microsoft Access puede importar o vincular una tabla de datos de otras bases de datos.

- Para la conectividad entre las diferentes bases de datos de las cooperativas se utilizó la conectividad abierta en bases de datos de Microsoft (ODBC) ya que forma parte de un conjunto de controladores que permite funcionar productos de los sistemas frontales como Access y Excel de Microsoft, Foxpro, dBase y Paradox, Oracle y otros sistemas de bases de datos que ofrecen soporte a los sistemas posteriores.

RECOMENDACIONES

- En el caso de que dos Cooperativas quieran acceder al mismo tiempo a la consulta de datos, se recomienda tener conectadas dos líneas telefónicas de preferencia dedicadas, o a la vez un pool módem que permitirá realizar varias conexiones al servidor base al mismo tiempo.

- El uso y la manipulación de la información va creciendo por lo que se recomienda utilizar una base de datos de mayores capacidades por Ej. SQL Server, ya que Microsoft Access Server no es de gran capacidad como la base de datos antes nombrada.

- Mantener la plataforma de trabajo bajo Windows NT 4.0 en la Cooperativa de Ahorro y Crédito de la Cámara de Comercio Ambato, ya que los clientes de la red pueden ejecutar casi cualquier sistema operativo incluido Windows NT Workstation Novell, Unix, Machintosh y OS/2.

- Incrementar y capacitar al personal en el Area de Sistemas, para el desarrollo de nuevas aplicaciones que la institución requiera.

- Cambiar la Base de Datos Visual FoxPro por otra de mayor capacidad, ya que la manipulación de la información crece día a día y puede colapsar, para esto es necesario implementar otra base de datos con mayores características por Ej.: SQl Sever, Infoxmix, Oracle, Sybase, etc.

GLOSARIO

ANSI **American National Standards Institute** Instituto Nacional Americano de Standarización

API **application program interface** Interfaz de programación de aplicaciones

CAD **Computer Asisted Design** Diseño asistido por computadora

CSMA/CD **carrier sense multiple access/collision detection** Acceso múltiple con detección de portadora/detección de colisiones

DBMS **database management system** Sistema gestor de bases de datos

IP **Internet Protocol** Protocolo Internet

IPX **Internetwork Packet Exchange** Intercambio de paquetes entre redes

ISO **International Organization for Standardization** Organización internacional de normalización

LAN **local area network** Red de área local

LAT **Local Area Transport** Transporte en área local

LATA **Local Access and Transport Area** Area local para acceso y transporte

LEC **local exchange carrier** Compañia de telecomunicaciones de intercambio local

MAN **metropolitan area network** Red de área metropolitana

NFS **Network File System** Sistema de archivos en red

ODBC **Open Database Connectivity, Microsoft** Conectividad abierta en bases de datos de Microsoft

ODI **Open Data-link Interface** Interfaz abierta de base de datos

OSI	**Open Systems Interconnection**	Interconexión de sistemas abiertos
PDN	**public data networt**	Red pública de datos
SPX	**Sequenced Packet Exchange**	Intercambio secuencial de paquetes
SQL	**Structured Query Language**	Lenguaje de estructuras de consultas
TCP/IP	**Transmission Control Protocol/Internet Protocol**	Protocolo de control de transmisión/Protocolo Internet
UTP	**unshielded twisted pair**	Par trenzado no apantallado
VAC	**value added carrier**	Compañía de telecomunicaciones de valor añadido
WAN	**wide area nettwork**	Red de área extensa

BIBLIOGRAFIA

Documentos de Texto.

- SHELDON, Tom, Enciclopedia LAN TIMES de redes (networking), Ed. MCGRAW-HILL , España 1995

- RUSSEL, Charlie, CRAWFORD, Sharon, Microsoft Windows NT Server 4.0, Ed. MCGRAW-HILL , España 1998

- PRESSMAN, Roger, Ingeniería del Software, Ed. MCGRAW-HILL , España 1994

- TANENBAUM, Andrew, Sistemas Operativos Modernos, Ed. PRENTICE HALL INC., México 1992

- GROFF, James, WEINBERG, Paul, Aplique SQL, Ed. CONSULTORES EDITORES, España 1996

- SHELDON, Tom, Novell Netware 386, Ed. MCGRAW-HILL , México 1992

- JONES, Edward, Aplique FoxPro 2.5 para windows, Ed. MCGRAW-HILL , España 1993.

Documentos en la WEB

- http://www/msdn/microsoft/vbasic: Página de referencia en la WEB de Visual Basic. Contiene datos y características de VB.
- http://arcelet.com/DCB_fast_poll_multi_poit_multiPoint: Página de referencia en la WEB de Poll modem. Contiene características del Poll Modem
- http://www/winsite: Página de referencia de conexión de acceso remoto. Contiene demos del RAS.
- http://www/microsoft/ntserverc: Página de referencia en la WEB de Windows NT. Contiene datos y características de Windows NT.
- http://www/msdn/microsoft/vfoxpro: Página de referencia en la WEB de Visual FoxPro. Contiene datos y características del Visual FoxPro.
- http://www/alatinoamericana.com.ve/cabest/htm: Página de referencia en la WEB de Protocolos de comunicación NetBEUI. Contiene datos y características del protocolo.
- http://www/digitel.es: Página de referencia en la WEB de Protocolos de Comunicación. Contiene datos y características de NetBEUI.

ANEXOS

LISTADO DE ANEXOS

1. Ley de Cooperativas y Reglamento.
2. Entradas y Salidas del Sistema.
3. Código Fuente del Sistema.

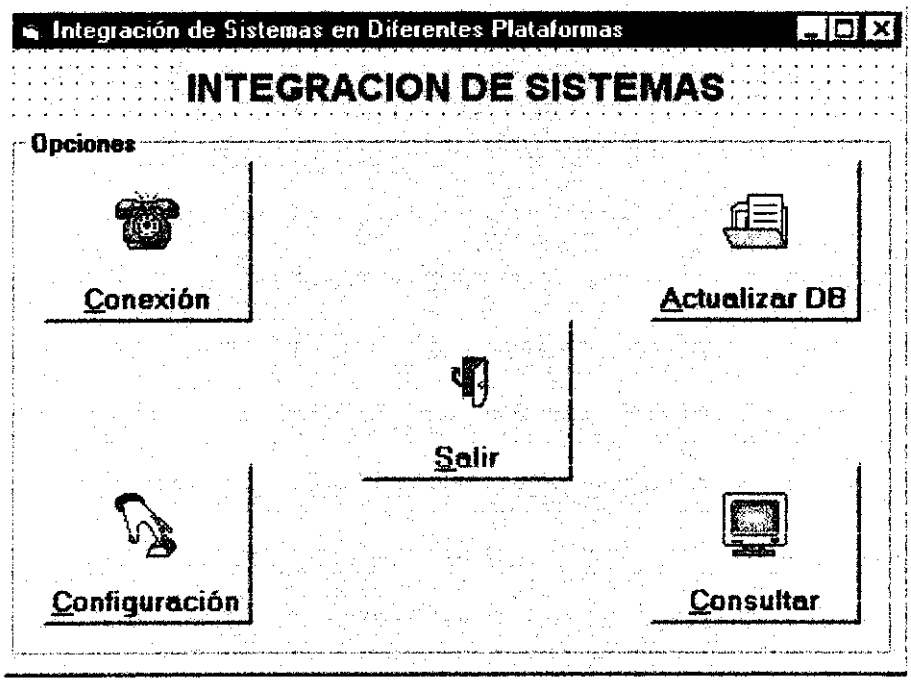
Ley de Cooperativas y Reglamento.

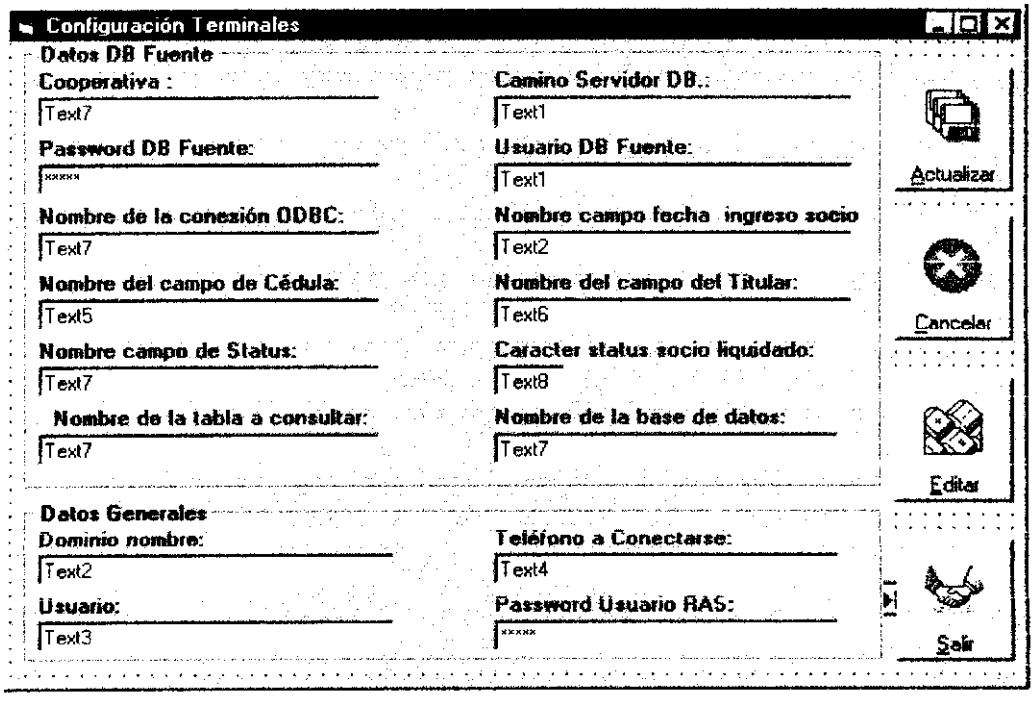
TITULO III

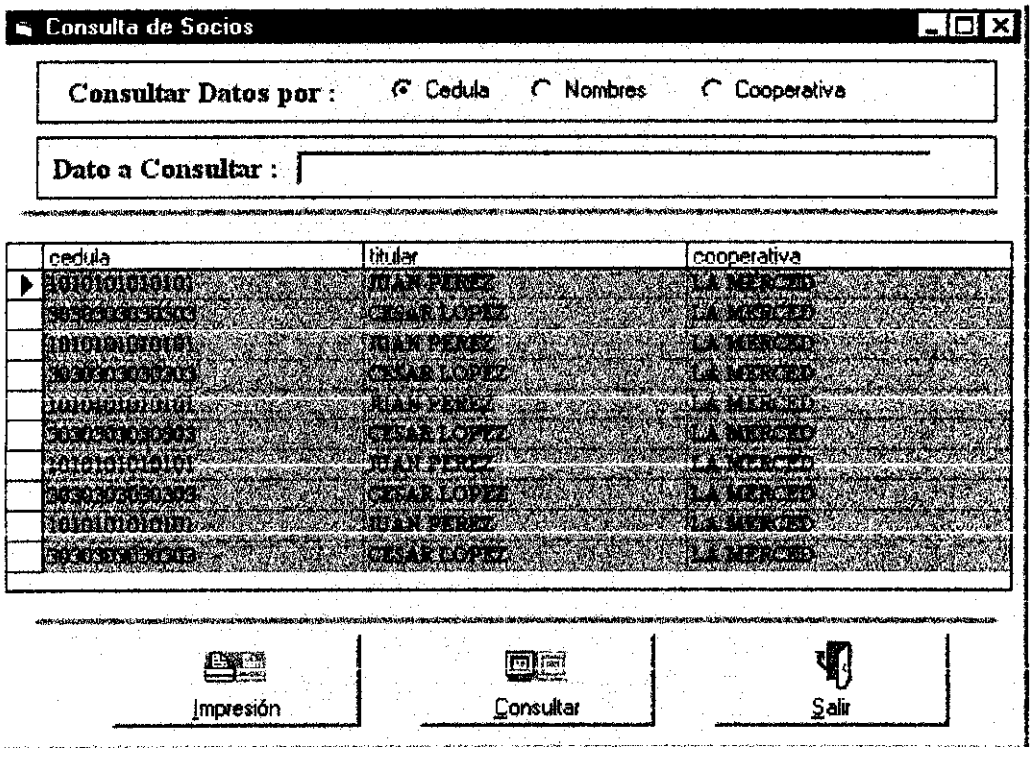
De los Socios

Art. 12.- Ninguna persona, podrá ser miembro de una cooperativa de la misma clase o línea de aquella a la esa persona o su conyuge ya pertenecen; salvo las excepciones comtempladas en el Reglamento General.

Art. 13.- Tampoco podrán ser socios de una cooperativa quienes hubieren defraudado en cualquier institución pública o privada, o quienes hayan sido expulsados de otra cooperativa por falta de honestidad o probidad.


Integración de Sistemas en Diferentes Plataformas
INTEGRACION DE SISTEMAS
Opciones
Conexión
Actualizar DB
Salir
Configuración
Consultar


Configuración Terminales
Datos DB Fuente
Cooperativa :
Text7
Camino Servidor DB.:
Text1
Password DB Fuente:
Usuario DB Fuente:
Text1
Nombre de la conexión ODBC:
Text7
Nombre campo fecha ingreso socio
Text2
Nombre del campo de Cédula:
Text5
Nombre del campo del Titular:
Text6
Nombre campo de Status:
Text7
Caracter status socio liquidado:
Text8
Nombre de la tabla a consultar:
Text7
Nombre de la base de datos:
Text7
Datos Generales
Dominio nombre:
Text2
Teléfono a Conectarse:
Text4
Usuario:
Text3
Password Usuario RAS:
Actualizar
Cancelar
Editar
Salir



INTEGRACION DE SISTEMAS NATIVOS

Listado General de Socios

Fecha de Reporte : Ambato a, 07 de Octubre de 1999

Cédula	Nombre o Titular de la Cuenta	Cooperativa
3030303030303	CESAR LOPEZ	LA MERCED
3030303030303	CESAR LOPEZ	LA MERCED
3030303030303	CESAR LOPEZ	LA MERCED
3030303030303	CESAR LOPEZ	LA MERCED
3030303030303	CESAR LOPEZ	LA MERCED

Formulario FRMMAIN

```
Option Explicit
   Private Declare Function RasDial Lib "RasApi32.DLL" Alias "RasDialA" (lpRasDialExtensions As Any,
ByVal lpszPhonebook As String, lprasdialparams As Any, ByVal dwNotifierType As Long, lpvNotifier As
Long, lphRasConn As Long) As Long
Dim path As Variant

Private Sub CmdActual_Click()
   Dim wrkODBC, wrkJET As Workspace
   Dim rsfuente, Rsrecord, rsterminal As Recordset
   Dim dbfuente, dbbase, dbterminal As Database
   Dim fechact1 As Date
   Dim sql1, formato1 As String
   Dim camino1, odbc1, ntabla1, ncedula1, ntitular1, cstatus1, nstatus1, _
      ndatabase1, pasword1, usuariodb1, nfechain1 As Variant
   Dim msj, coop1 As String
   Dim fldBucle As Field
   Dim aux, aux1, swtrans As Integer

  'Inicializa el controlador de error.
  Err.Clear


  'ABRIR TABLA FUENTE DE DATOS C/COOPERATIVA
  ' Crea un nuevo Workspace Microsoft Jet.
  Set wrkJET = CreateWorkspace("NuevoWorkspaceJet", _
     "admin", "", dbUseJet)
  Workspaces.Append wrkJET

  ' Crea un nuevo Workspace ODBCDirect.
  Set wrkODBC = CreateWorkspace("NuevoWorkspaceODBC", _
     "admin", "", dbUseODBC)
  Workspaces.Append wrkODBC

  Set dbterminal = DBEngine.Workspaces("NuevoWorkspaceJET").OpenDatabase(path &
"dbterminal.mdb")
  Set rsterminal = dbterminal.OpenRecordset("tbldatos")
  swtrans = 0
  odbc1 = rsterminal!nodbc
  ntabla1 = rsterminal!ntabla
  cstatus1 = rsterminal!cstatus
  nstatus1 = rsterminal!nstatus
  camino1 = rsterminal!camino
  ncedula1 = rsterminal!ncedula
  ntitular1 = rsterminal!nnombre
  coop1 = rsterminal!cooperativa
  ndatabase1 = rsterminal!ndatabase
  pasword1 = rsterminal!pasword
  usuariodb1 = rsterminal!usuariodb
  fechact1 = rsterminal!fechact
  nfechain1 = rsterminal!nfechain

  On Error Resume Next
```

```
    If Err.Number = 94 Then
       fechact1 = #1/1/99#
       Err.Clear
    End If

    If Right$(camino1, 1) <> "\" Then
       camino1 = camino1 & "\"
    End If

    ' Abre el objeto ODBC utilizando la información proporcionada
    ' en la cadena de FPD26. Si esta información no es suficiente,
    ' podría interceptar un error en vez de ir al cuadro de diálogo
    Set dbfuente = wrkODBC.OpenDatabase(odbc1, _
       dbDriverNoPrompt, True, _
       "ODBC;DATABASE=" & ndatabase1 & ";UID=" & usuariodb1 & ";PWD=" _
       & pasword1 & ";DSN=" & odbc1)

    If Err.Number <> 0 Then
       msj = "Error..Revise su ODBC..." & Chr(13)
       MsgBox msj, , "Error", Err.HelpFile, Err.HelpContext
       GoTo cierre
    End If

    'ABRE LA TABLA FUENTE EN FORMA FILTRADA CON UNA CUENTAS NO LIQUIDADAS
    sql1 = "SELECT " & ncedula1 & "," & ntitular1 & "," & nfechain1 & " FROM " & ntabla1 & " where " &
nstatus1 & "<>" & "'" _
       & UCase(cstatus1) & "' and [" & nfechain1 & "]>'" & fechact1 & "'"
    Set rsfuente = dbfuente.OpenRecordset(sql1)

    'CONTROLA SI SE HA CONECTADO LA TABLA CON DATOS
    aux = rsfuente.RecordCount
    If aux = 0 Then
       msj = "No existen datos que añadir...."
       aux = MsgBox(msj, vbOKOnly)
       GoTo cierre
    End If

    'Obtiene la posición del campo de la tabla fuente
    'y verifica si el campo cédula es diferente de char
    For Each fldBucle In rsfuente.Fields
       If UCase(fldBucle.Name) = UCase(ncedula1) Then
          aux = fldBucle.OrdinalPosition
          If fldBucle.Type = dbBigInt Or fldBucle.Type = dbDouble Then
             swtrans = 1
          End If
       End If
       If UCase(fldBucle.Name) = UCase(ntitular1) Then
          aux1 = fldBucle.OrdinalPosition
       End If
    Next fldBucle

    'ABRIMOS TABLA DE SERVIDOR DE DATOS
    Set dbbase = DBEngine.Workspaces("NuevoWorkspaceJET").OpenDatabase(camino1 & "dbnativa.mdb")
    Set Rsrecord = dbbase.OpenRecordset("tbldatos")

    'sql1 = "SELECT " & ncedula1 & "," & ntitular1 & " INTO [copia_fuente] FROM dbfuente.recordset('" &
ntabla1 & "') where " & nstatus1 & "<>" & "'" & UCase(cstatus1) & "'"
    'dbbase.Execute (sql1)
```

```
    'AÑADE LOS DATOS FILTRADOS AL SERVIDOR
    Do While Not rsfuente.EOF()
       If swtrans = 1 Then
          dbbase.Execute "INSERT INTO tbldatos (str(cedula),titular,cooperativa) " _
             & "values ('" & rsfuente.Fields(aux).Value & "','" & rsfuente.Fields(aux1).Value & "','" &
 Trim(coop1) & "')"
       Else
          dbbase.Execute "INSERT INTO tbldatos (cedula,titular,cooperativa) " _
             & "values ('" & rsfuente.Fields(aux).Value & "','" & rsfuente.Fields(aux1).Value & "','" &
 Trim(coop1) & "')"
       End If
       rsfuente.MoveNext
    Loop


    'sql1 = "select " & rsfuente.Fields(aux).Name & "," & rsfuente.Fields(aux1).Name
    'sql1 = rsfuente.Name

     'ACTUALIZA FECHA DE ACTUALIZACION EN TERMINAL
    rsterminal.Edit
    rsterminal!fechact = Date
    rsterminal.Update

    'CERRADO DE BASES DE DATOS Y AREAS DE TRABAJO
    GoTo cierre
    msj = "Actualización Finalizada....."
    aux = MsgBox(msj, vbOKOnly)


cierre:
    dbbase.Close
    dbfuente.Close
    dbterminal.Close
    wrkODBC.Close
    wrkJET.Close
    Exit Sub
End Sub



Private Sub Cmdconexion_Click()
Dim lRetVal As Long
'lRetVal = tapiRequestMakeCall(Trim$("09479416"), App.Title, _
'    Trim$("marco"), "")
'lretval=RasDial(0&,vbnullstring, lprasdialparams As Any, ByVal dwNotifierType As Long, lpvNotifier As
Long, lphRasConn As Long) As Long
If lRetVal <> 0 Then 'Couldn't make the call.
    'Take appropriate action
End If
End Sub



Private Sub cmdconfig_Click()
    Frmconfig.Show vbModal
End Sub
```

```
Private Sub Cmdconsulta_Click()
   frmconsulta.Show vbModal
End Sub



Private Sub Cmdsalir_Click()
   Unload Me
End Sub


Private Sub Command2_Click()
   Dim wrkODBC As Workspace
   Dim conEditores As Connection
   Dim Rsrecord As Recordset
   Dim db As Database
   Dim sqli As String

   ' Crea el objeto ODBCDirect Workspace.
   Set wrkODBC = CreateWorkspace("NuevoWorkspaceODBC", _
      "admin", "", dbUseODBC)

  ' Abre el objeto Connection utilizando la información proporcionada
   ' en la cadena de conexión. Si esta información no es suficiente,
   ' podría interceptar un error en vez de ir al cuadro de diálogo
   Set db = wrkODBC.OpenDatabase("conexion", _
      dbDriverNoPrompt, True, _
      "ODBC;DATABASE=conexion;UID=;PWD=;DSN=fpd26")
   Set Rsrecord = db.OpenRecordset("rolpri01.dbf")

   ' Administrador del controlador ODBC.
   MsgBox "Abriendo conexión1..."
   sqli = "SELECT rolpri01.cedula, rolpri01.nombre"
   sqli = sqli & " FROM rolpri01 "
  wrkODBC.Close
End Sub



Private Sub Form_Load()
   App.HelpFile = App.path & "\isndp.hlp"
   path = App.path
   If Right$(path, 1) <> "\" Then
      path = path & "\"
   End If
End Sub
```

Formulario FRMCONFIG.

```
Option Explicit
Dim i As Integer


Private Sub Cmdcancelar_Click()
   Data1.Recordset.CancelUpdate
   Data1.Refresh
   For i = 0 To 14
      Text1(i).Enabled = False
   Next i
   cmdactualizar.Enabled = False
   cmdcancelar.Enabled = False
End Sub


Private Sub cmdactualizar_Click()
   Data1.Recordset.Update
   Data1.Refresh
   For i = 0 To 15
      Text1(i).Enabled = False
   Next i
   cmdactualizar.Enabled = False
   cmdcancelar.Enabled = False
End Sub


Private Sub Cmdsalir_Click()
   Unload Me
End Sub


Private Sub Cmdeditar_Click()
   Data1.Recordset.Edit
   'HABILITO EDITBOXES
   For i = 0 To 15
      Text1(i).Enabled = True
   Next i
   cmdactualizar.Enabled = True
   cmdcancelar.Enabled = True
End Sub


Private Sub Form_Load()
   Data1.DatabaseName = App.path & "\dbterminal"
End Sub


Private Sub Text1_LostFocus(Index As Integer)
   For i = 0 To 15
      If Text1(i).Text = "" Then
         Text1(i).Text = " "
      End If
   Next i
End Sub
```

Formulario FRMCONSULTA.

```
Option Explicit
Dim dbbase As Database
Dim camino1 As String
Dim path As Variant
Dim Rsrecord As Recordset


Private Sub cmdconsultar_Click()
   Dim sql, msj As String
   If Option1(0).Value Then
      sql = "SELECT tbldatos.cedula, tbldatos.titular, tbldatos.cooperativa"
      sql = sql & " FROM tbldatos where tbldatos.cedula=" & "'" & txtsql.Text & "'"
   End If
   If Option1(1).Value Then
      sql = "SELECT tbldatos.cedula, tbldatos.titular, tbldatos.cooperativa"
      sql = sql & " FROM tbldatos where tbldatos.titular like " & "'" & txtsql.Text & "*'"
   End If
   If Option1(2).Value Then
      sql = "SELECT tbldatos.cedula, tbldatos.titular, tbldatos.cooperativa"
      sql = sql & " FROM tbldatos where tbldatos.cooperativa like " & "'" & txtsql.Text & "*'"
   End If
   Data1.RecordSource = sql
   If Err.Number <> 0 Then
      msj = "Error..de Path del DB Servidor....." & Chr(13)
      MsgBox msj, , "Error", Err.HelpFile, Err.HelpContext
      Exit Sub
   End If
   Data1.Refresh
End Sub


Private Sub Cmdsalir_Click()
   Unload Me
End Sub


Private Sub impresion_Click()
   Dim sql, msj As String
   Dim dbbase, dbterminal As Database
   Dim qdfNuevo As QueryDef
   Dim Rsrecord As Recordset
   path = App.path
   If Right$(path, 1) <> "\" Then
      path = path & "\"
   End If
   Set dbterminal = Workspaces(0).OpenDatabase(path & "dbterminal.mdb")
   Set Rsrecord = dbterminal.OpenRecordset("tbldatos")
   camino1 = Rsrecord!camino & "\" & "dbnativa"
   dbterminal.Close
   If Option1(0).Value Then
      sql = "SELECT tbldatos.cedula, tbldatos.titular, tbldatos.cooperativa"
      sql = sql & " FROM tbldatos where tbldatos.cedula=" & "'" & txtsql.Text & "'"
   End If
   If Option1(1).Value Then
      sql = "SELECT tbldatos.cedula, tbldatos.titular, tbldatos.cooperativa"
      sql = sql & " FROM tbldatos where tbldatos.titular like " & "'" & txtsql.Text & "*'"
```

```
    End If
    If Option1(2).Value Then
       sql = "SELECT tbldatos.cedula, tbldatos.titular, tbldatos.cooperativa"
       sql = sql & " FROM tbldatos where tbldatos.cooperativa like " & "'" & txtsql.Text & "*'"
    End If   'AGREGA UN QUERY A DBTERMINAL
       On Error Resume Next
    Set dbbase = Workspaces(0).OpenDatabase(camino1)
    If Err.Number <> 0 Then
       msj = "Error..de Path del DB Servidor....." & Chr(13)
       MsgBox msj, , "Error", Err.HelpFile, Err.HelpContext
       Exit Sub
    End If
    Set qdfNuevo = dbbase.CreateQueryDef("qryconsulta", sql)
    rpttodos.ReportFileName = App.path & "\rptconsulta.rpt"
    rpttodos.SQLQuery = sql
    rpttodos.PrintReport
    ' Elimina el QueryDef nuevo porque esto es un ejemplo.
    dbbase.QueryDefs.Delete qdfNuevo.Name
    dbbase.Close
    Data1.RecordSource = sql
    If Err.Number <> 0 Then
       msj = "Error..de Path del DB Servidor....." & Chr(13)
       MsgBox msj, , "Error", Err.HelpFile, Err.HelpContext
       Exit Sub
    End If
    Data1.Refresh
End Sub


Private Sub Form_Load()
    Dim msj As String
    Dim aux As Integer
    On Error Resume Next
    Err.Clear
    path = App.path
    If Right$(path, 1) <> "\" Then
       path = path & "\"
    End If
    Set dbbase = Workspaces(0).OpenDatabase(path & "dbterminal.mdb")
    Set Rsrecord = dbbase.OpenRecordset("tbldatos")
    camino1 = Rsrecord!camino & "\" & "dbnativa"
    dbbase.Close
    Data1.DatabaseName = camino1
    Data1.RecordSource = "tbldatos"
End Sub
```

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR
PROGRAMAS ACADEMICOS AMBATO
BIBLIOTECA