# 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 La Merced Ltda. "

**Marco Vinicio Lozada Torres.**

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

**Ambato, 1999**



# 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 La Merced Ltda. "**

**Director :** _____

**Ing. Msc. Roxana Meriño.**

**Revisores :** _____

**Ing. Msc. Wigberto Sánchez.**

_____

**Ing. David Guevara.**

**Marco Vinicio Lozada Torres.**

**Ambato, 1999**

## DEDICATORIA

**A mis padres quienes me han apoyado en el aspecto moral y económico, ya que todo su esfuerzo lo he reflejado al terminar la carrera, la misma que me servirá para mi vida futura.**

**En general a todas las personas que me han ayudado de alguna u otra manera para conseguir mi meta.**

## AGRADECIMIENTO

**Al culminar este trabajo, le doy gracias a Dios por haberme dado valor para seguir adelante y cumplir con una meta propuesta.**

**A la PUCESA, y a todos sus distinguidos maestros, de manera especial a la Ing. Msc. Roxana Meriño, por su desinteresado apoyo y contribución para la culminación de este trabajo.**

**A los asesores Ing. Msc. Wilberto Sánchez e Ing. David Guevara por su valiosa guía.**

**A la Cooperativa de Ahorro y Crédito La Merced Ltda. por prestar toda su colaboración.**

**Y mis compañeros de grupo, ya que juntos logramos culminar lo que nos hemos propuesto.**

# INDICE

**CONTENIDO** **PAG.**

INTRODUCCION ..... 1

CAPITULO PRIMERO ..... 3

1 GENERALIDADES ..... 3

1.1 Alcance y propósito del proyecto. ..... 3

1.2 Justificación, delimitación, metas. ..... 4

1.3 Temas generales. ..... 5

1.3.1 Plataformas. ..... 5

1.3.1.1 Windows NT. ..... 6

1.3.1.2 UNIX. ..... 7

1.3.1.3 Netware Novell 3.x y 4.x. ..... 7

1.3.2 Estándares Nativos. ..... 8

1.3.3 Protocolos de Comunicación. ..... 10

1.3.3.1 Protocolos de Enlace de Datos. ..... 10

1.3.3.2 Protocolos del Nivel de Red. ..... 12

1.3.3.3 Protocolos del Nivel de Transporte ..... 14

1.3.4 Sistemas Distribuidos ..... 15

1.3.4.1 La arquitectura NFS. ..... 15

**CONTENIDO** **PAG.**

CAPITULO SEGUNDO. ..... 18

2 SITUACION ACTUAL ..... 18

2.1 Actividades y estructura de la Institución. ..... 18

2.2 Estudio de las actividades del Centro de Cómputo. ..... 20

2.2.1 Descripción de funciones. ..... 20

2.3 Estudio de los Recursos. ..... 21

2.3.1 Recursos Humanos. ..... 21

2.3.2 Recursos de Hardware. ..... 21

2.3.3 Recursos de Software. ..... 23

2.3.4 Recursos de Comunicaciones. ..... 24

CAPITULO TERCERO ..... 26

3 ANALISIS DE LA RED ..... 26

3.1 Redes de computadoras. ..... 26

3.2 Redes área local. ..... 27

3.2.1 Redes Ethernet. ..... 29

3.3 Características de una red. ..... 30

3.4 Entornos de red ..... 32

3.5 Componentes de una red. ..... 33

3.6 Estándares de Comunicación ..... 36

**CONTENIDO** **PAG.**

3.6.1 El modelo OSI. ..... 37

3.7 Topología ..... 39

3.8 Cableado. ..... 41

3.9 Estudio y análisis de la red existente. ..... 42

3.9.1 Netware Novell ..... 43

3.9.1.1 Tipos de Netware. ..... 44

3.9.2 NetWare 386 ..... 45

3.9.2.1 Componentes del NetWare 386. ..... 46

3.9.2.2 Arquitectura del NetWare. ..... 46

3.9.2.3 Protocolo de Comunicación del NetWare ..... 49

3.9.2.4 Topología del NetWare. ..... 52

3.9.2.5 Cableado del NetWare. ..... 54

3.10 Redes de área extensa (WANs). ..... 55

3.10.1 Red privada ..... 57

3.10.2 Facilidades públicas ..... 59

3.10.3 Servicios de las compañías de telecomunicación para las conexiones WAN ..... 62

CAPITULO CUARTO ..... 67

4 MOTORES DE BASES DE DATOS. ..... 67

**CONTENIDO** **PAG.**


4.1 Bases de Datos..... 67

4.2 Sistemas de Bases de Datos..... 69

4.2.1 Base de Datos Relacional..... 69

4.2.1.1 Bases de Datos Jerárquicas..... 70

4.2.1.2 Bases de Datos en Red..... 71

4.2.1.3 Tablas..... 74

4.2.2 Base de Datos Orientada a Objetos..... 76

4.3 Sistema Gestor de Bases de Datos (DBMS)..... 76

4.4 Análisis del DBMS existente..... 77

4.4.1 FoxPro 2.6..... 77

4.4.1.1 Características de FoxPro..... 79

4.4.1.2 Capacidad del Sistema..... 80

4.4.1.3 Extenciones de archivos..... 84

4.4.1.4 Campos de una Base de Datos en FoxPro..... 86

4.5 Base de Datos Distribuida..... 87

4.6 Recuperación de Datos..... 88

4.7 Integridad de Datos..... 94

4.8 Arquitectura cliente/servidor..... 102

**CONTENIDO** **PAG.**


CAPITULO QUINTO ..... 104

5.1 Cuadros comparativos. ..... 104

5.2 Métodos de Comunicación. ..... 106

5.3 Método de comunicación a utilizar. ..... 112

5.3.1 Módem ..... 115

5.4 Sistema Operativo a utilizar. ..... 116

5.4.1 El punto de vista de los sistemas abiertos. ..... 118

5.4.2 Estabilidad de los sistemas. ..... 121

5.4.3 Seguridad. ..... 122

5.5 Lenguaje de Programación a utilizar. ..... 125

5.5.1 Lenguaje estructurado SQL ..... 125

5.5.1.1 Consejos para escribir mandatos en SQL ..... 126

5.5.1.2 Mandato SQL estándar ..... 127

5.6 Base de Datos a utilizar. ..... 129

5.7 Requerimientos de la institución. ..... 131

5.8 Recursos para la elaboración del sistema. ..... 131

5.8.1 Recursos humanos. ..... 132

5.8.2 Recursos del hardware ..... 132

# INTRODUCCION

Información y comunicación están íntimamente relacionadas, la primera es el contenido del mensaje enviado o recibido y la segunda en cambio transporta un mensaje; es el acto de transmitir información.

A medida que transcurre el tiempo, el mercado informático va evolucionando generando nuevos retos y oportunidades de negocios. Estos conllevan a que las instituciones financieras busquen alternativas que permitan mejorar sus niveles de servicios para que los procesos sean más eficientes y rápidos.

Nuestra ciudad se caracteriza por tener una gran cantidad de Cooperativas de Ahorro y Crédito con mucha aceptación, pero contrariamente al sistema bancario éstas trabajan en forma aislada, debilitando el sistema cooperativista frente al fortalecimiento del sistema bancario.

La solución para mejorar el servicio del sistema cooperativista de la provincia es su integración electrónica, a través de la cual se podrá ahorrar tiempo y dinero; logrando aplicar en forma eficiente la ley de cooperativismo y competir con el sistema bancario. Para lo cual se realizará el "ESTUDIO DE LA INTEGRACION DE SISTEMAS NATIVOS EN DIFERENTES PLATAFORMAS".

Este proyecto de integración cuenta con la participación de las principales Cooperativas de Ahorro y Crédito de la provincia, las cuales integran: San Francisco Ltda., El Sagrario

Ltda., Oscus Ltda., Cámara de Comercio y La Merced Ltda., las mismas que formarán un tronco común para la elaboración del estudio propuesto.

Este plan en particular nos encargaremos de la Cooperativa de Ahorro y Crédito La Merced Ltda., estudiaremos su situación actual en sus recursos humanos, hardware, software y comunicaciones, dentro del departamento de sistemas. Examinaremos la red de área local, sistema operativo, motor de base de datos con el cual cuenta la Cooperativa; es decir todo lo relacionado al área de informática.

Realizado el estudio individual, se comparará entre los resultados obtenidos entre las cinco cooperativas, presentando en conjunto las mejores herramientas de trabajo, y con esto el desarrollo e implementación de un software piloto.

Por lo descrito anteriormente el capítulo primero y quinto son generales para los cinco trabajos; y los capítulos segundo, tercero y cuarto son individuales para cada Cooperativa.

Con el desarrollo de este trabajo hemos querido dejar sentadas las bases para que en un futuro no muy lejano se logre un verdadero intercambio de información cooperativista.

# CAPITULO PRIMERO

## 1 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 existente.
- Formas de Comunicación entre computadoras
- Principales Protocolos existentes.
- Análisis y diseño de un 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.

Se busca migrar datos entre Cooperativas, para lograr consultar los datos de los socios y hacia cumplir con lo dispuesto en 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.

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, 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] **Ver anexo 1**

## 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.
- 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 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 más implantados son NetWare, UNIX, Windows NT. Las cooperativas de ahorro y crédito objeto de nuestro estudio trabajan con los 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, Transmission Control Protocol / Internet Protocol). 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., y 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 tiene drivers para conectividad abierta en bases de datos (ODBC, Open Database Connectivity) para cada plataforma nativa.

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[2] 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.

[2] **Librería: Procedimientos compartidos almacenados para múltiples funciones**

Existen cientos de sistemas de gestión de bases de datos (DBMS, database management 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 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 fuente de datos ODBC (ODBC data source), 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 el poder gestionar un amplio rango de datos con un solo interface. 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 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 de interconectividad de sistemas abiertos (OSI, Open Systems Interconnection), para entornos de redes, 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.

#### 1.3.3.1 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.

### 1.3.3.2 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 (Protocolo Internet, 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; el protocolo de control de transmisión (TCP, Transmission Control Protocol), 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.

**IPX (Intercambio de paquetes entre redes, 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 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.

### 1.3.3.3 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 (Protocolo de control de transmisión, 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 (Intercambio secuencial de paquetes, 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, local area network). 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 Sistemas de archivos en red (NFS, Network File System) 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. Es posible ejecutar NFS en una

En resumen los sistemas distribuidos tienen un buen número de puntos a su favor. Pueden ofrecer una buena proporción precio/desempeño y se pueden ajustar bien a las aplicaciones distribuidas; pueden ser altamente confiables y pueden aumentar su tamaño de manera gradual, al aumentar la carga de trabajo. También tienen ciertas desventajas, como el hecho de tener un software más complejo, potenciales cuellos de botella, comunicación y una seguridad débil. Sin embargo, existe un considerable interés mundial por su construcción e instalación.

# CAPITULO SEGUNDO.

## 2 SITUACION ACTUAL.

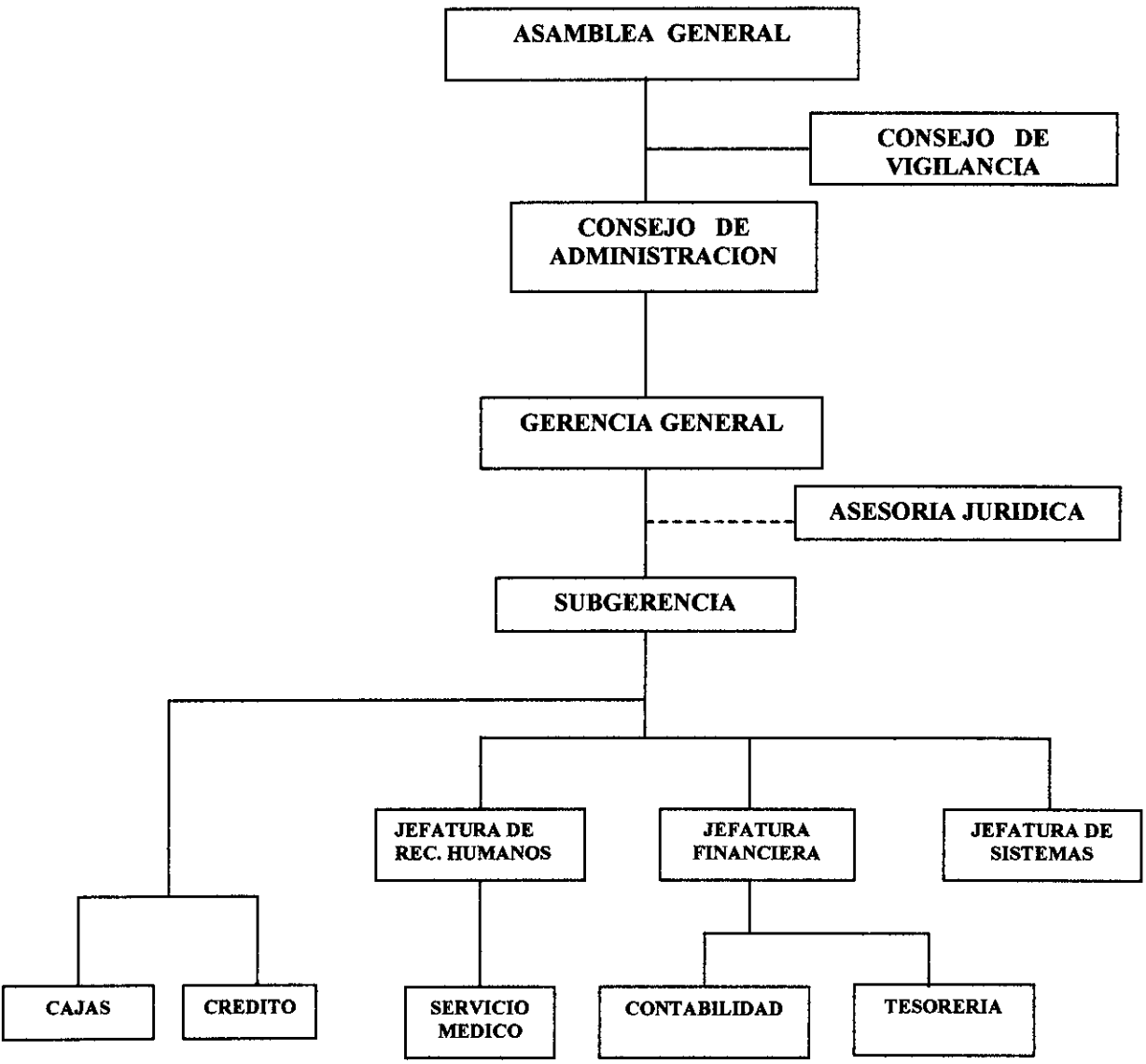
### 2.1 Actividades y estructura de la Institución.

El funcionamiento de la Cooperativas de Ahorro y Crédito han demostrado ser una alternativa válida para el desarrollo socioeconómico en el cual se desenvuelve la mayor parte del aparato productivo de nuestro país; un claro ejemplo de lo expuesto es la Cooperativa de Ahorro y Crédito La Merced Ltda., la cual inicia sus actividades en el año de 1963 en la ciudad de Ambato.

Desde entonces y gracias al apoyo de sus socios, que en la actualidad son de aproximadamente 9000 y el manejo de sus directivos y empleados ha logrado situarse entre una de las más importantes en el centro del país, concretamente la ciudad de Ambato, contando en está con una oficina matriz y una agencia central.

# ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL

## COOPERATIVA DE AHORRO Y CREDITO LA MERCED LTDA.



## 2.2 Estudio de las actividades del Centro de Cómputo.

El centro de cómputo de la Cooperativa se encuentra ubicado en la matriz de la institución, las actividades o funciones que cumple es controlar el manejo de los equipos de cómputo, su red y sistema, desarrollo de programas, es decir; se encarga de la parte informática de la Cooperativa tanto en la matriz como en su sucursal.

### 2.2.1 Descripción de funciones.

Las funciones que cumple el departamento de sistemas son:

- Controlar el buen funcionamiento de las computadoras de la institución.
- Verificar el correcto funcionamiento de la red.
- Controlar que el sistema funcione sin fallas.
- Desarrollar programas que el sistema así lo requiera.
- Instruir al personal sobre el manejo del sistema y de los cambios realizados.
- Actualizar a la institución con nuevos paquetes si así fuera necesario.
- Solucionar fallas de la red y el sistema.
- Dotar de claves de seguridad en los equipos.
- Elaborar informes que la gerencia así lo requiera.
- Intervenir en la actualización de equipos.
- Informas sobre fallas o falta de personal, equipos o paquetes.
- Enviar y recibir datos en conexiones de tipo WAN.

## 2.3 Estudio de los Recursos.

En lo tiene que ver a los recursos existentes en la Cooperativa, nos dedicaremos a los que se refieren exclusivamente en el departamento de sistemas.

### 2.3.1 Recursos Humanos.

La Cooperativa de Ahorro y Crédito La Merced en su departamento de Sistemas está conformada por una persona el tecnólogo Edwin Obando con el cargo de Administrador de Sistemas, su función consiste en el manejo de toda la Cooperativa en el área de Informática tanto en la matriz como en la sucursal.

Por lo que el manejo de este departamento está formado por una sola persona el número de personal es insuficiente, especialmente en el Desarrollo de Software – Programadores como en el mantenimiento de computadoras – hardware – técnico.

### 2.3.2 Recursos de Hardware.

El hardware es la parte física, es decir las computadoras lo que se puede ver como CPU, impresoras, tarjetas, cableado, etc.

La Cooperativa cuenta con un número suficiente de computadoras para sus diferentes departamentos los mismos que detallamos a continuación:

Dispone de 3 servidores:

- Marca Compaq, tipo Prosignia, con 66 Mhz de velocidad, 24 Mb de memoria RAM y un disco duro interno de 1 Gb.
- Marca Compaq, tipo Deskpro, con 200 Mhz de velocidad, 32 Mb de memoria RAM y un disco duro interno de 1 Gb.
- Marca Compaq, tipo Presario, con 100 Mhz de velocidad, 16 Mb de memoria RAM y un disco duro interno de 850 Mb.

En cuanto a terminales se dispone de 11:

- 1 equipo, marca Compaq, tipo NET1, con 66 Mhz de velocidad, 8 Mb de memoria RAM y un disco duro de 420 Mb.
- 3 equipos, marca Compaq, tipo prolimea, con 100 Mhz de velocidad, 8 Mb de memoria RAM y un disco duro de 420 Mb.
- 5 equipos, marca Compaq, tipo NET1, con 33 Mhz de velocidad, 4 Mb de memoria RAM y un disco duro de 420 Mb.
- 1 equipo, marca Compaq, tipo presario, con 200 Mhz de velocidad, 32 Mb de memoria RAM y un disco duro de 3 Gb.
- 1 equipo, marca Compaq, tipo presario, con 33 Mhz de velocidad, 12 Mb de memoria RAM y un disco duro de 100 Mb.

Como se ha indicado la institución cuenta con 3 servidores y 11 terminales dando un total de 14 equipos.

Dispone de 10 impresoras detalladas así:

- 8 matriciales.
- 1 de inyección.
- 1 tipo láser.

Como otros equipos cuenta con:

- 2 fax-modem de 14.400 bps.
- 1 tape backup de 120 Mb.

### 2.3.3 Recursos de Software.

Con el software, una computadora puede almacenar, procesar y recuperar información. El software para computadoras pueden clasificarse en general en dos clases: los programas de sistemas, que controlan la operación de las computadoras en si y los programas de aplicación, los cuales resuelven problemas para los usuarios.

El programa fundamental de todos los programas de sistemas es el Sistema Operativo, que controla todos los recursos de la computadora; la Cooperativa La Merced Ltda. en lo referente al Sistema Operativo esta conectada bajo red Novell versión 3.12 como principal, además dispone de Windows NT versión 4.0, Windows 95 y DOS versión 6.0.

En lo referente a los programas de aplicación dispone de una herramienta de desarrollo como FoxPro versión 2.6, que en el caso de la Cooperativa la Merced Ltda. llegaría a ser su sistema gestos de base de datos (DBMS).

Cuenta con paquetes adicionales como procesadores de textos, hojas electrónicas como Qpro versión 5.0, wordperfect y office 97.

La Cooperativa ha desarrollado un sistema para el manejo en lo referente a su área financiera y contable de sus clientes el cual se encuentra integrado en aproximadamente en un 95 % bajo red Novell versión 3.12 y desarrollado en FoxPro versión 2.6.

### 2.3.4 Recursos de Comunicaciones.

La comunicación es muy primordial entre computadoras para el intercambio de información, el sistema de comunicación establecida en una misma área de trabajo se le conoce como red de área local (LAN) y los separados por grandes distancias como redes de área amplia (WAN, wide area network).

La Cooperativa La Merced en el caso de redes de tipo LAN sus 13 equipos están distribuidos de la siguiente forma:

- Red Novell con 10 terminales, su topología[3] de tipo estrella y cableado de par trenzado no apantallado(UTP, unshielded twisted pair) o par trenzado, conectado a un hub[4] de 16 puertos y orientado por el protocolo de comunicación IPX/SPX.

- Red Windows NT con 3 terminales, su topología de tipo estrella y cableado UTP conectado a un hubs de 8 puertos y orientado por el protocolo de comunicación Netbeui.

En el caso de redes de tipo WAN la forma de comunicación es por medio telefónico, línea analógica y dedicada (LP) y la conexión es permanente, para esto cuenta con un modems[5] mayes de 14.400 bps. Adicionalmente podemos señalar que la Cooperativa no cuenta con el servicio de Internet.

[3] **Topología: La forma como se conectan los equipos, es decir la arquitectura de la red.**

[4] **Hub: Es un conmutador de red que acondiciona y amplifica la intensidad de la señal.**

[5] **Modems: Convertir señales digitales en analógicas y transmitir sobre la red telefónica.**

# CAPITULO TERCERO

## 3 ANALISIS DE LA RED.

### 3.1 Redes de computadoras.

Una red de computadoras es un sistema de comunicación de datos formado por el enlace de computadoras y dispositivos computacionales, a través de cables, tarjetas de interfaz de red y equipos adicionales, formada con la finalidad de compartir recursos. Por lo tanto una red esta constituida por hardware y software, que son los que marcan la diferencia entre las redes.

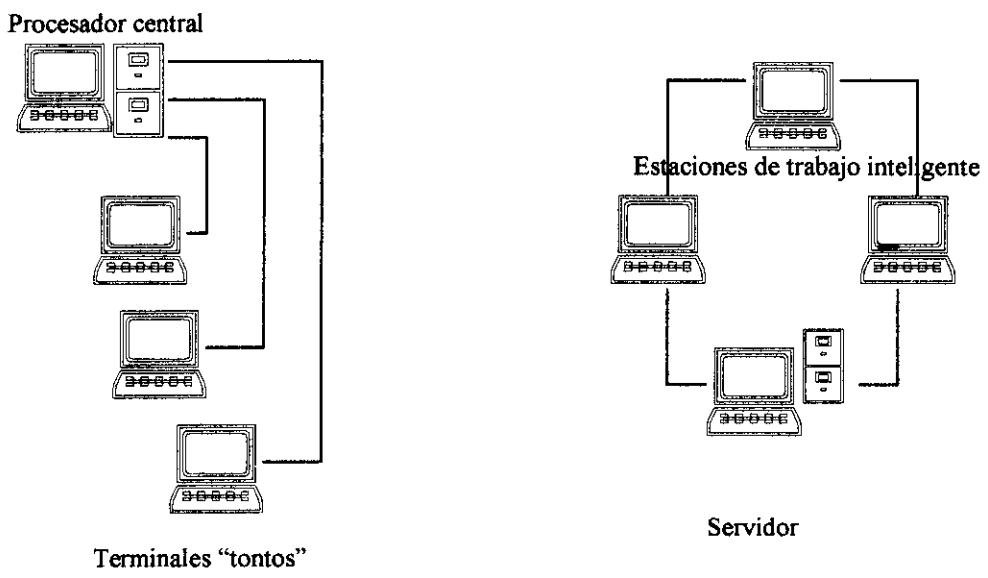



**Figura 3.1** Sistema centralizado (izquierda) y sistema en red (derecha).

Cuando se comparan las redes frente a los sistemas centralizados de minis o grandes computadoras, se ha de tener en cuenta una característica en concreto. Una red está constituida por un conjunto de computadoras que acceden a los archivos y recursos de un servidor central, pero cada computadora ejecuta sus propios procesos. Un sistema con una mini o una gran computadora también centraliza el procesamiento, los terminales tontos dependen casi totalmente del sistema central para llevar a cabo el procesamiento, acceso de archivos y otras actividades. Por eso a las redes se les conoce como sistemas de procesos distribuidos, ya que cada sistema puede cargar y ejecutar programas en su propia memoria.

Las computadoras individuales en los sistemas distribuidos, denominados nodos o estaciones de trabajo no supone una carga en el sistema central, ya que pueden ejecutar por sí mismo tanto tareas simples como complejas. El servidor se utiliza exclusivamente para controlar el almacenamiento y recuperación de información, las tareas de gestión de red, la gestión de usuarios y la seguridad. Cada uno de los PC se conecta al servidor para acceder a los programas, archivos y otros servicios de red como el correo electrónico.

## 3.2 Redes área local.

Existen diferentes tipos de redes deacuerdo al alcance geográfico, pero las dos más importantes son las de área local y área extensa.

La red de área local (LAN, Local Area Network) es el método principal de transmisión de datos entre computadoras de equipos de escritorio en muchas organizaciones hoy en día. Un sistema de cables o medios inalámbricos se distribuyen por un edificio y se unen a él

las computadoras. Una red de área extensa (WAN, Wide Area Network) normalmente envuelve una red pública de conmutación telefónica o un centro de comunicación privada que la organización construye o alquila a otro organismo.

Las LANs que emplean métodos de conexión por cable usan tanto cables coaxiales como de par trenzados. Un cable coaxial se tiende normalmente entre las computadoras de una oficina, mediante la utilización de una configuración serie. Los sistemas de cables de par trenzados conectan cada computadora a una caja central llamada concentrador (hub). Si la red es grande, un concentrador se puede conectar a otro.

Distintas limitaciones de la red pueden hacer que se desplieguen varias redes separadas, luego se conectan con el uso de dispositivos como repetidores, puentes y encaminadores. Estas limitaciones incluyen la distancia del cable, una restricción en el número de estaciones de trabajo o simplemente la incapacidad de conectar fácilmente computadoras dispersas.

- Repetidor (Repeater). Alarga la distancia de un segmento de cable mediante la amplificación de la señal.
- Puente (Bridge). Interconecta dos tipos de LAN distintas, como una Ethernet a una en anillo con testigo.
- Encaminador (Router). Proporciona una forma de interconectar muchos segmentos de redes diferentes y controlar el tráfico por los múltiples caminos existentes entre esos segmentos.

- **10 Base-2.** Usa cable coaxial con longitud máxima de segmento de 185 metros, utiliza métodos de transmisión de banda base y establece una velocidad de 10 Mbps.
- **1 Base-5.** Usa cable de par trenzado con longitud máxima de segmento de 500 metros y velocidad de transmisión de 1Mbps.
- **10 Base-T.** Usa cable de par trenzado con longitud máxima de segmento de 100 metros y velocidad de transmisión de 10 Mbps.

## 3.3 Características de una red.

Las características o beneficios de una red de computadoras las detallamos a continuación.

**Compartición de archivos y programas.**

Las versiones de red de muchos paquetes populares de software están disponibles, con un ahorro considerable costos cuando se compara con la compra de copias de licencias individuales. Los archivos de programas y datos se almacenan en un servidor de archivos y acceden a ellos muchos usuarios de red.

**Compartición de recursos de red.**

Los recursos de red incluyen impresoras, trazadores gráficos y dispositivos de almacenamiento. La red ofrece un enlace de comunicación que permite a los usuarios compartir estos dispositivos.

**Compartición de bases de datos.**

Un sistema gestor de base de datos es una aplicación ideal para una red. Una característica de red llamada bloque de registro permite que múltiples usuarios accedan simultáneamente a un archivo sin corromper los datos. El bloqueo de registro asegura que dos usuarios no editen el mismo registro a la vez.

**Expansión económica de la base del pc.**

Las redes proporcionan una forma económica de aumentar el número de computadoras en una organización. Se pueden enlazar económicas estaciones de trabajo sin disco a una red que utilice la unidad de disco rígido del servidor para el arranque y el almacenamiento.

**Grupos de Trabajo.**

Una red ofrece un medio de crear grupos de usuarios que no se utilicen necesariamente en el mismo departamento. Los grupos de trabajo facilitan nuevas estructuras colectivas, donde las personas de diversos y remotos departamentos pertenecen a proyectos de grupos especiales.

**Correo Electrónico.**

Permite que los usuarios se comuniquen fácilmente entre ellos. Los mensajes a los buzones se pasan para que el receptor los lea en el momento oportuno.

**Software de Grupos y de flujos de trabajo.**

Se diseño específicamente para las redes y para aprovechar las ventajas de correo electrónico que ayudan a los usuarios a colaborar en proyectos, programas y procesamiento de documentos.

**Gestión centralizada.**

Una red ofrece un camino a los servidores centralizados y a sus datos, junto con otros recursos. Cuando los dispositivos se localizan en un lugar de modernización de hardware, las copias de seguridad de software, el mantenimiento y la protección del sistema son mucho más fáciles de gestionar.

.

**Mejora de la estructura corporativa.**

Las redes pueden cambiar la estructura y gestión de una organización. Los usuarios que trabajan en un departamento concreto y para un directorio específico ya no tienen la necesidad de estar en la misma área física. La red los une con sus directores y compañeros de departamento.

## 3.4 Entornos de red.

El sistema operativo y los protocolos que proporcionan servicios de comunicación y de red, definen el entorno de una red. Hay dos tipos básicos de sistemas operativos de red:

- **Par a par.** Este es un sistema operativo que permite a los usuarios compartir recursos en sus computadoras y acceder a los recursos compartidos en otras computadoras. Par a par implica que todos los sistemas tienen el mismo rango en la red.

- **Servidor dedicado.** En un sistema operativo de servidor dedicado, como NetWare de Novel, una o más computadoras actúan exclusivamente como servidores de archivos dedicados y no realizan otras tareas.

## 3.5 Componentes de una red.

Una red de computadoras consta tanto de hardware como de software. El hardware incluye tarjetas de interfaz de red, y el cable que las une. Los componentes software incluye sistemas operativos, protocolo de comunicación y controladores de la tarjeta de la interfaz de red del servidor.

**Sistema operativo de red.**

En una red par a par, cada nodo de la red ejecuta un sistema operativo y con el soporte de conexión de red incorporado, el cual permite que los usuarios compartan archivos y periféricos. Normalmente también se incluyen características de seguridad y de gestión. El sistema operativo de red para una red dedicada, se ejecuta en servidores o estaciones de trabajo autónomos que ejecutan el software del cliente que se comunica con el servidor.

**Servidores.**

Un servidor ofrece los siguientes servicios a los usuarios de la red. Los sistemas operativos de red modulares como NetWare de Novel pueden proporcionar alguno de o todos estos servicios en uno o más servidores, dependen de qué componentes modulares elija instalar el administrador.

- **Servidor de archivos.** Proporciona servicios de almacenamiento y recuperación de archivos, incluidas las utilidades de seguridad que controlan los derechos de acceso a los archivos.

- **Servicio de correo electrónico o pasarela.** Ofrece servicios de correo electrónico de corporación extensa o local y traducción entre distintos sistemas de correo.

- **Servicios de comunicaciones.** Permite los servicios de conexión en sistemas de computadora central o de minicomputadora, o en sistema y redes de computadora remotas por medio de enlaces de área extensa.

- **Servidores de basa de datos.** Un servidor dedicado que gestiona las peticiones y respuestas del usuario de la base de datos.

- **Servidor de archivos.** Un sistema dedicado o copias de seguridad y almacenamiento de archivos en la red.

**Sistemas clientes (Nodos o estaciones de trabajo).**

Los sistemas clientes se unen a la red por medio de tarjetas de la interfaz de red. El sistema operativo que le ejecuta en la estación de trabajo puede incluir el software ya incorporado para soportar las tarjetas, o puede ser necesario cargar el software del cliente.

**Tarjetas de la interfaz de red.**

Las estaciones de trabajo de la computadora necesitan la instalación de una tarjeta de interfaz de red. Hay algunas computadoras que ya incorporan estas interfaces.

**Sistema de cableado.**

El sistema de cableado de red es el medio que conectan juntos servidores y estaciones de trabajo. No es necesario el cable en las redes inalámbricas por radio o infrarrojos.

**Recursos y periféricos compartidos.**

Los recursos y periféricos compartidos incluyen dispositivos de almacenamiento unidos al servidor como unidades de disco óptico, impresoras, trazadores gráficos y otros equipos disponibles que utiliza cualquier usuario autorizado de la red.

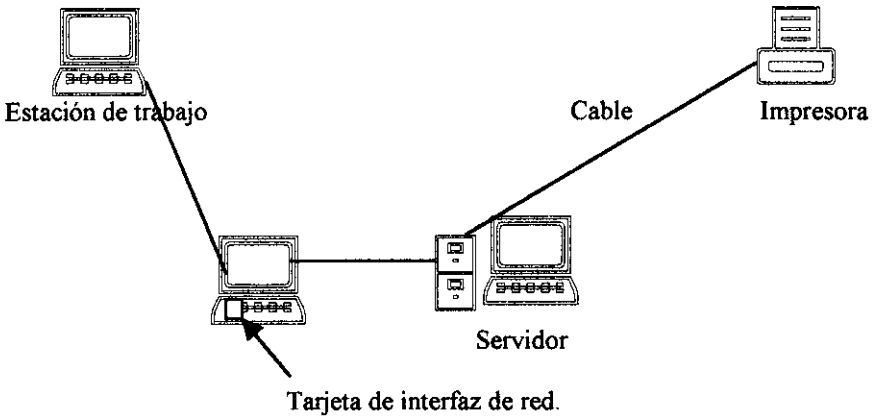



**Figura 3.3** Componentes de una red.

## 3.6 Estándares de Comunicación.

Los estándares de comunicaciones definen las normas que posibilitan que se establezca una comunicación entre varios equipos o dispositivos, ya que estos equipos pueden ser diferentes entre sí. Una interfaz, sin embargo, es el encargado de la conexión física entre los equipos, definiendo las normas para las características eléctricas y mecánicas de la conexión.

Para evitar que se diseñen redes con diversos tipos de normas y protocolos existen estándares de comunicación que sirven como referencia para el diseño de redes, el estándar de comunicación más difundido es el modelo OSI.

### 3.6.1 El modelo OSI.

El modelo de interconexión de sistemas abiertos (OSI, Open System Interconection) es utilizado por prácticamente la totalidad de las redes del mundo. Este modelo fue creado por la organización internacional de normalización (ISO, International Organization for Standardization), y consiste en siete niveles o capas donde cada una de ellas define las funciones que deben proporcionar los protocolos con el propósito de intercambiar información entre varios sistemas. Esta clasificación permite que cada protocolo se desarrolle con una finalidad determinada, lo cual simplifica el proceso de desarrollo e implementación. Cada nivel depende de los que están por debajo de él, y a su vez proporciona alguna funcionalidad a los niveles superiores. Los siete niveles del modelo OSI son los siguientes:

**Aplicación.**

El nivel de aplicación es el destino final de los datos donde se proporcionan los servicios al usuario.

**Presentación.**

Se convierten e interpretan los datos que se utilizarán en el nivel de aplicación.

**Sesión.**

Encargado de ciertos aspectos de la comunicación como el control de los tiempos.

**Transporte.**

Transporta la información de una manera fiable para que llegue correctamente a su destino.

**Red.**

Nivel encargado de encaminar los datos hacia su destino eligiendo la ruta más efectiva.

**Enlace.**

Enlace de datos. Controla el flujo de los mismos, la sincronización y los errores que puedan producirse.

**Físico.**

Se encarga de los aspectos físicos de la conexión, tales como el medio de transmisión o el hardware.

| Nivel 7 Aplicación |
|---|
| Nivel 6 Presentación |
| Nivel 5 Sesión |
| Nivel 4 Transporte |
| Nivel 3 Red |
| Nivel 2 Enlace de datos |
| Nivel 1 Físico |

**Figura 3.4.** Modelo de Interconexión de sistemas abiertos (OSI).

## 3.7 Topología.

Las topologías que caracterizan a una red LAN son:

- **Bus.** Un único cable de conexión conecta cada estación en una topología serie. Las señales se emiten a todas las estaciones, pero solo recibe los paquetes la estación a la cual se dirigen.

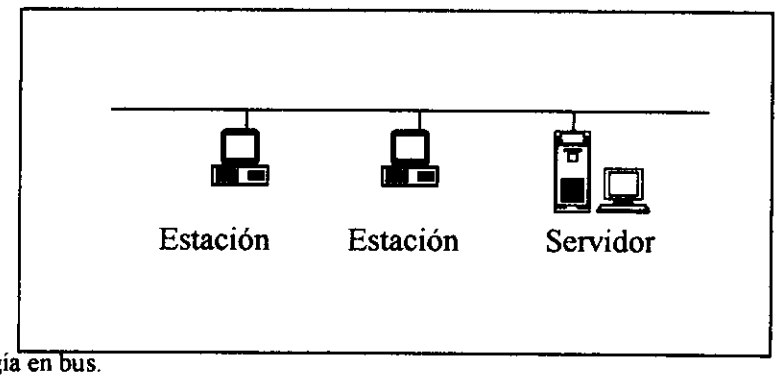



**Figura 3.5.** Topología en bus.

- **Estrella.** Las estaciones se unen a concentradores y las señales se difunden a todas las estaciones o se pasan de unas a otras.

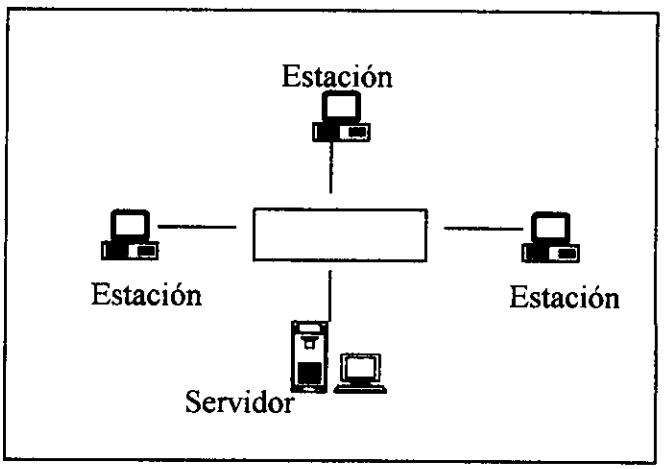



**Figura 3.6.** Topología en estrella.

- **Anillo.** Las computadoras se unen formando un anillo, el cable se conecta circularmente, los extremos del cable deben ser unidos.

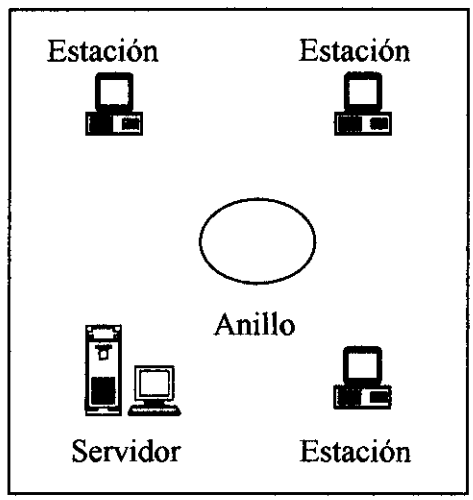



**Figura 3.7.** Topología en anillo.

- **Configuración Estrella – Bus.** Esta confirmada por redes tipo estrella que se unen una topología tipo bus.

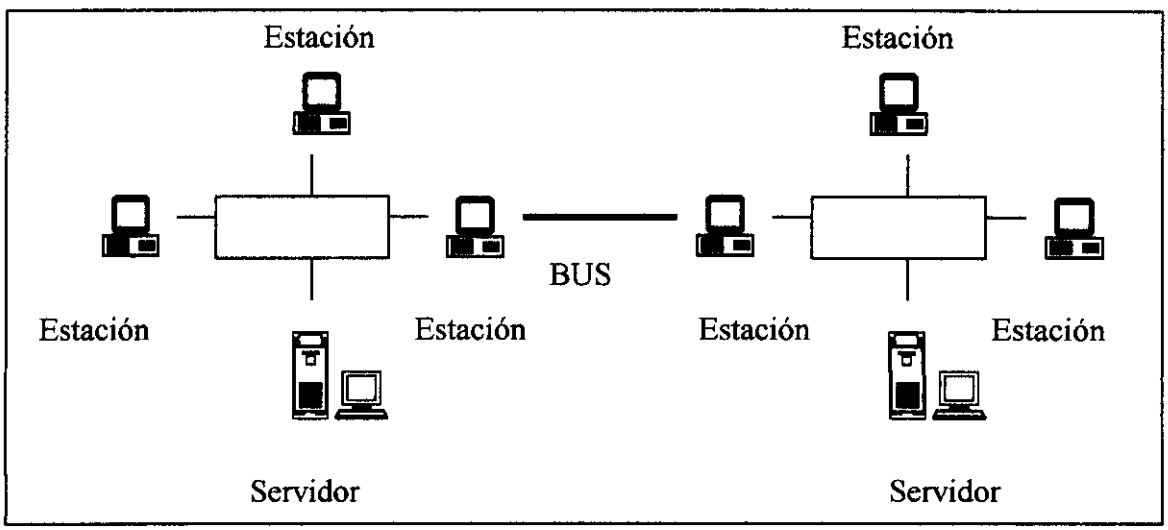



**Figura 3.8.** Topología estrella - bus.

- **Anillo configurado en estrella.** Una red en anillo 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.

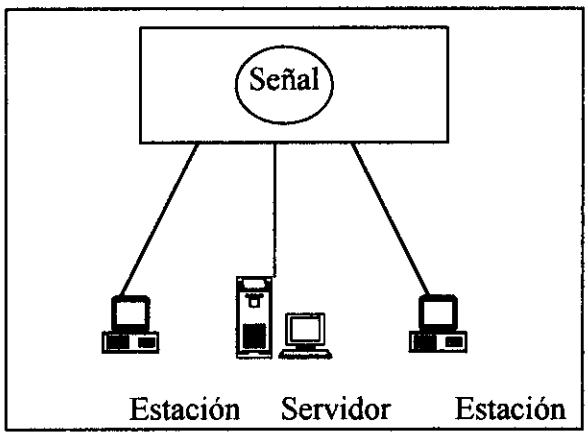



**Figura 3.9.** Topología anillo configurado en estrella.

## 3.8 Cableado.

Podemos clasificar los tipos de cables basándonos en estos factores:

- Velocidad de Transmisión.
- Longitud máxima.
- Protección contra interferencias.

Los tres tipos de cable más populares son:

- **Par trenzado.** El cable de par trenzado es exactamente eso: dos hilos conductores de cobre aislados y trenzados entre sí, y en la mayoría de los casos, cubiertos por una malla protectora

.

- **Cable coaxial.** Se utiliza generalmente para señales de televisión. Consiste en un núcleo de cobre rodeado por una capa aislante. Existen diversos tipos de cable coaxial, que puede ser grueso o fino. Los tramos largos de una red pueden implementarse con cable grueso; sin embargo es más caro que el fino, que permite cubrir distancias menores.

- **Cable de fibra óptica.** El cable de fibra óptica transmite señales de datos mediante luz. La luz modulada pasa por un conductor de vidrio, rodeada por una capa reflectante. Este conjunto está envuelto en una capa protectora.

## 3.9 Estudio y análisis de la red existente.

En el capítulo anterior se estableció que la Cooperativa de Ahorro y Crédito La Merced Ltda. en la mayoría de sus equipos está conectada a la red Novell versión 3.12, por está razón en este punto nos dedicaremos a este tipo de red, su protocolo de comunicación, topología, etc.

### 3.9.1 Netware Novell.

Novell fue fundada en 1983 con el objeto primario de desarrollar productos que permitieran conectar en red las computadoras personales. Desde esta fase inicial, los productos de la empresa han crecido hasta llegar a ser estándares de la industria. Los importantes avances en Netware han permitido crecer a las redes desde sistemas departamentales hasta redes que interconectan toda una empresa.

La estrategia de Novell consiste en ver la red en sí misma, no sólo como un servidor, sino como una plataforma modular para su desarrollo y expansión. De este modo, los datos y servicios pueden ser distribuidos por toda la red para que todos los usuarios puedan acceder a ellos.

El sistema operativo NetWare reside en un servidor de red que es normalmente una computadora de Intel. Proporciona servicios y conexiones de red a las estaciones de trabajo. Esta relación ofrece un sistema de comunicación que distribuye los servicios de red a los usuarios de las estaciones de trabajo.

Las funciones principales proporcionadas por el servidor de NetWare son la gestión del sistema de archivos, la gestión de la memoria y la planificación de las tareas de procedimientos. Obsérvese que la relación entre el servidor y la estación de trabajo se basa en la de cliente-servidor, lo cual significa que las estaciones de trabajo gestionan mucha de la carga de procedimientos, lo que libera al servidor para que pueda realizar sus propias tareas más eficientemente.

El software que da soporte a la red une el hardware y el sistema de cableado al sistema operativo de la misma. Este software utiliza controladores específicos que proporcionan el soporte para los tipos de tarjetas de red instaladas en el servidor y en las estaciones de trabajo.

#### 3.9.1.1 Tipos de Netware.

Novell ofrece una serie de sistemas operativos de red bajo el nombre de NetWare, desde el básico y económico NetWare Lite al NetWare 4.x, un sistema operativo diseñado para redes corporativas. Aquí se describe brevemente la línea de productos del sistema operativo.

- **NetWare Lite.** Sistema operativo de red par a par de 2 a 25 usuarios. Se ejecuta sobre el sistema operativo DOS y es compatible con Windows de Microsoft. Los usuarios con poco conocimiento sobre conexión de redes, pueden establecer una para la compartición de archivos, aplicaciones e impresoras.

- **NetWare 2.x.** Diseñado para grupos de trabajo y oficinas de pequeño a medio tamaño dentro de grandes compañías. El sistema operativo se ejecuta tanto en modo dedicado como no dedicado en computadoras basadas en 80286, 80386 y 80486 de Intel. Proporciona soporte para la interconexión de red local y remota, tanto como las herramientas para los administradores de red.

- **NetWare 3.x.** Sistema operativo diseñado para dar soporte a cientos de usuarios en un único servidor dedicado. Ofrece muchas de las utilidades avanzadas tratadas en esta sección, incluso el diseño modular y la capacidad de integrar distintos sistemas, también minicomputadoras.

- **NetWare 4.x.** Sistema operativo corporativo de Novell que hereda todas las capacidades de NetWare 3.x y añade nuevas utilidades propias para crear un entorno multiservidor distribuido que ofrece servicios de directorio y da soporte a la red.

### 3.9.2 NetWare 386.

NetWare 386 es un verdadero sistema operativo de red diseñado específicamente para el microprocesador 80386 de Intel. También está diseñado para aprovechar las ventajas del Intel 80486. A diferencia de las anteriores versiones, NetWare 386 ha sido completamente reescrito de forma que se aprovechen las más sofisticadas posibilidades del procesador.

Netware 386 se presento por primera vez a principios de 1989. La versión 3.0 ofrecía el sistema operativo básico, que serviría de base para las sucesivas mejoras del producto. La versión 3.1 presentada en julio de 1990, supone una ampliación a partir de la plataforma anterior.

### 3.9.2.1 Componentes del NetWare 386.

Una red de computadoras está compuesta tanto por hardware como software. Netware 386 requiere un sistema servidor de red, estaciones de trabajo, placas de interfaz y cable de conexión. El servidor debe ser un sistema basado en el Intel 80386 u 80486 con un mínimo de 2 MB de RAM, si bien es probable que se necesite más memoria, según el número de usuarios y otros requisitos de la red. Si se utilizan más de 70 MB de disco, se debe disponer inicialmente de 4 MB. Una de las ventajas de NetWare es que el sistema avisa a los responsables cuándo se debe añadir más memoria para mejorar el rendimiento del sistema. Si fuera necesario más memoria aparecería el mensaje tras un breve período de uso del sistema. Las estaciones de trabajo pueden ser sistemas compatibles MS-DOS, OS/2 y Apple Macintosh. El tipo de placas depende del sistema de cableado, la topología y el método de acceso al cable.

### 3.9.2.2 Arquitectura del NetWare.

NetWare 3.x y 4.x son sistemas operativos complejos de 32 bits que utilizan un único espacio de direcciones. Esto permite que los programas trabajen de forma más eficiente. El sistema operativo puede gestionar miles de interrupciones y procesos de miles de peticiones de clientes por segundo.

NetWare 3.x y 4.x son modulares y ampliables. Permiten los cambios, actualizaciones y adiciones de la red. Se puede ofrecer servicios como:

- Soporte que permite el almacenamiento de archivos no DOS.
- Servicios de comunicación.
- Servicios de bases de datos.
- Servicios de mensajería.
- Servicios de archivado y copias de seguridad.
- Servicios de gestión de red.

NetWare es una plataforma ideal para aplicaciones de servicios. Resuelve los problemas de conexión. Resuelve los problemas de conexión con la gestión concurrente de múltiples protocolos y normas en los niveles intermedios, de transporte, de protocolo de servicios y de sistemas de archivos.

**Expandibilidad.**

Netware 386 posee una arquitectura expandible que permita la inclusión de módulos de software adicionales, incluso cuando el servidor de la red está en marcha. Aplicaciones, controladores y módulos de servicios pueden convertirse en parte del sistema operativo de la red.

El diseño es una arquitectura modular facilita instalar el sistema operativo y modificar su configuración. Los adaptadores de red, los controladores de disco y otros periféricos se

pueden ligar al sistema operativo una vez arrancado, lo que significa que la configuración de partida se puede modificar fácilmente sin tener que pasar por un pesado proceso de reconfiguración.

**Independencia de protocolos.**

Las versiones actuales y futuras de NetWare incluyen una estructura independiente de protocolos conocida como interfaz de enlace de datos abierta, que permite que distintos protocolos como IPX/SPX, AppleTalk, TCP/IP, SNA (arquitectura de sistemas abiertos) y los niveles OSI, pueden cargarse o liberarse en el servidor de la red a medida que sea necesario.

**Interconexión con otras redes.**

Una red NetWare 386 puede integrarse en una red basada en productos de distintos fabricantes con facilidad gracias a su independencia de protocolos. Los sistemas operativos y el hardware de distintos fabricantes pueden compartir ahora la red NetWare. NetWare 386 posee también una utilidad de proceso de rutas interno, que le permite a NetWare conectarse hasta con 16 redes distintas, presentándoles como una sola red lógica.

**Estaciones de trabajo soportadas.**

Una de las características más importantes de NetWare es su soporte para otros sistemas operativos. Puede unir estaciones de trabajo que ejecuten DOS, Windows, OS/2 y UNIX.

Los sistemas de NetWare admiten otros sistemas operativos, permitiendo almacenar en el servidor diversos tipos de archivos.

### 3.9.2.3 Protocolo de Comunicación del NetWare.

En el Capítulo II en estudios de recursos de la Cooperativa, recursos de comunicación se establecieron que la institución para su red de tipo Novell el protocolo de conexión de red utilizado es el IPX y el protocolo de transporte es SPX. En el capítulo I se detalla en general los protocolos.

#### a. Protocolo IPX.

El protocolo de intercambio de paquetes entre redes (IPX, Internetwork Packet Exchange) es el protocolo de conexión de red par a par incorporado en NetWare de Novell. Se obtiene a partir del protocolo del Sistema de red de Xerox (XNS, Xerox Network System), desarrollado en los años setenta. NetWare es un sistema operativo cliente-servidor que proporciona servicios de compartición de archivos, servicios de impresión seguridad y diversas utilidades opcionales como servicios de bases de datos, aplicaciones, comunicaciones, fax y correo electrónico a los clientes. IPX es el método principal para proporcionar estos servicios. La revista PC Week, en su edición del 12 de Julio de 1993, indicó que hay 20 millones de usuarios de IPX.

**Paquetes IPX.**

Un paquete es un grupo de bits que contiene datos. Los paquetes se envían como flujos de bits en tramas, a través de un canal de comunicación, a un destino. Cada paquete es un bloque de información que puede tener potencialmente una dirección diferente a la de otros paquetes que atraviesan la red.

IPX es un protocolo de datagramas que opera en el nivel de red del modelo de protocolos OSI. Datagrama es otro nombre que se da a los paquetes transferidos en una comunicación no orientada a la conexión. No orientada a la conexión implica que los paquetes de datos se envían de una fuente a un destino sin el establecimiento previo de la conexión y sin que la fuente o el destino supervisen el intercambio de paquetes. La fuente sencillamente supone que el destino puede manejar cualquier información que le envíe. El destino recibe los paquetes y los reordena. Si se pierden los paquetes, se solicita una retransmisión.

**Uso del IPX.**

IPX se incorpora al sistema operativo NetWare, de manera que las estaciones de trabajo sólo necesitan instalar el protocolo de comunicación y ejecutar un paquete de software de clientes para dialogar con los servidores de NetWare. IPX no se utiliza en muchos entornos que no sean de NetWare, aunque hubo interés en usarlo en el acceso a Internet.

El soporte IPX se instala en las estaciones de trabajo junto con el software de peticiones de la estación de trabajo como DOS y OS/2. Las versiones actuales de software incluyen la

interfaz abierta de enlace de datos de Novell, que posibilita la carga de múltiples pilas de protocolo, como IPX y TCP/IP, conjuntamente. El software de peticiones es fundamentalmente una utilidad de redirección que se ocupa de las órdenes editadas por los usuarios y las envía al sistema operativo local o mediante la red al sistema operativo de la red. Si las peticiones se destinan a la red, el paquete software de peticiones las solicita en un paquete IPX y lo dirige a las tarjetas de la interfaz de red, que envía el paquete como un flujo de bits. En realidad los paquetes pueden tener varios destinos diferentes:

- Un servidor en el mismo segmento de LAN.
- Una estación de trabajo en el mismo segmento de LAN.
- Un servidor o estación de trabajo en otro segmento de LAN.

NetWare de Novell da soporte muchos enlaces de datos y transmite IPX sobre ellos. Entre estos enlaces se incluyen ARCNET, LocalTalk, Ethernet, anillo con testigo, interfaz de datos distribuidos por fibra y demás.

**b. Protocolo SPX.**

SPX (Sequenced Packet Exchange) es el protocolo de conexión orientada a Novell. SPX utiliza el intercambio de paquetes entre redes IPX de NetWare para enviar los mensajes, pero es SPX quien se encarga de garantizar el envío y de mantener el orden en el flujo de los paquetes que componen el mensaje, para lo cual establece una conexión entre los sistemas que participan en la comunicación. Los programas de NetWare que utilizan SPX

pueden estar en contacto con procesos que estén ejecutando en otros puntos de la red, tales como una impresora remota o las funciones de control de un servidor.

### 3.9.2.4 Topología del NetWare.

Anteriormente detallamos las distintas topologías existentes, ahora nos dedicaremos exclusivamente a la topología con que cuenta la Cooperativa; esta es de tipo estrella.

**Topología en estrella.**

Las redes con topología en estrella son bien activas o bien pasivas. En la topología de estrella pasiva, la estrella se configura con una caja que sencillamente sirve para la organización del cable, como un bloque de conexión de telefónica. En la topología de estrella activa, un concentrador (hub) es un dispositivo que regenera y repite las señales. El concentrador activo puede contener características de diagnóstico que indican las puertas defectuosas o que rinden cuentas de la información con fallos a la estación gestora. Un fallo en un nodo o la ruptura de un cable de un nodo no incapacita el resto de la red.

En otras palabras, y en caso especifico de la Cooperativa para está topología usa equipo adicional, el concentrador (hub), que se encarga de unir todos los equipos en forma centralizada, de cada computadora y servidor parte un cable que se enlaza al equipo central. La ventaja es que si falla un cable o una computadora solo afectará a los dispositivos conectados y no a toda la red.

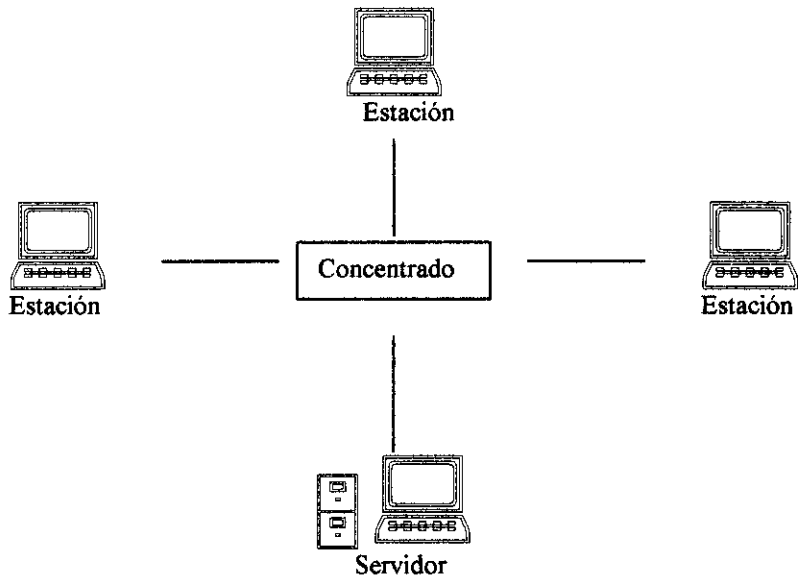



**Figura 3.10.** Topología en estrella.

## Concentrador (Hub).

Un concentrador es un dispositivo que centraliza la conexión de los cables procedentes de las estaciones de trabajo o del enlace centralizado de una subred.

Existen dos tipos de concentradores pasivos y activos.

- **Concentradores Pasivos.** Adoptan la forma de pequeñas cajas, que disponen de unos pocos puertos para la conexión de estaciones de trabajo dentro de una configuración en forma de estrella.

- **Concentradores Activos.** Los concentradores activos disponen normalmente de más puertos que los concentradores pasivos y regeneran las señales que viajan entre los dispositivos conectados. Requieren una conexión eléctrica. Los concentradores activos se utilizan como repetidores que proporcionan una extensión del cable conectado a una estación de trabajo.

En el caso de la Cooperativa la Merced Ltda. En sus dos redes con que dispone cuenta con topología de tipo estrella como ya lo indicamos, y para esto cuenta con dos concentradores que son activos un de 16 puertos y otro de 8 puertos.

### 3.9.2.5 Cableado del NetWare.

Ya se detallo los diferentes tipos de cables de una red, en este punto estudiaremos el cableado de par trenzado con que cuenta la Cooperativa.

**Cableado de par trenzado.**

Como ya indicamos consta de hilos de núcleo de cobre rodeados por un aislante. Los hilos se trenzan juntos para formar un par y este forma un circuito equilibrado, el trenzado evita los problemas de impedancia o de ruido producido por los cables cercanos. El cable de par trenzado se encuentra disponible en cable de par trenzado apantallado (STP, Shield Twisted Pair) o sin apantallar (UTP, Unshield Twisted Pair), este es el más utilizado y en el caso de la institución utiliza este el UTP.

Aunque el par trenzado presenta una baja velocidad de transmisión y una longitud limitada para redes, debemos considerarlo por las siguientes razones.

- El par trenzado se encuentra ya instalado en muchos edificios como cable telefónico. Una manguera de este cable contiene generalmente pares no utilizados, que pueden emplearse para el cableado de redes. Y, lo más importante, generalmente este cable se ramifica desde una caja de registro centralizado hacia las estaciones de trabajo. Esta caja de registro puede convertirse en el centro de cableado de la red.

- Aunque anteriormente la velocidad de transmisión del par trenzado era baja, los últimos avances tecnológicos en placas de red han permitido incrementar su velocidad, haciendo del par trenzado una solución viable para montar redes.

- El par trenzado resulta fácil de combinar con otros tipos de cables para formar redes extendidas. Por ejemplo, las cajas de conexión de dos departamentos separados pueden unirse mediante un cable coaxial largo, obteniendo dos redes enlazadas.

## 3.10 Redes de área extensa (WANs).

Una red de área extensa (WAN, Wide Area Network) normalmente envuelve una red pública de conmutación telefónica o un centro de comunicación privada que la organización construye o alquila a otro organismo.

La comunicación entre computadoras situadas en lugares diferentes requiere el compromiso de un servicio de comunicaciones público, en el cual se incluyen las compañías telefónicas locales y de larga distancia, u otros proveedores.

Hay varias opciones de conexión de área extensa. Cuando se utiliza las líneas telefónicas analógicas se emplean modems. Estos convierten las señales digitales de las computadoras en señales analógicas. Las líneas digitales también están disponibles por parte de las compañías de telecomunicaciones, proporcionan servicios más rápidos y fiables, como pueden ser las líneas dedicadas o de enlace telefónico. Una línea dedicada es una conexión permanente entre dos puntos que se alquila por lo general con un coste mensual.

Las líneas digitales no necesitan modems. En su lugar, un dispositivo de unidad de servicio de canal/unidad de servicio de datos proporciona la conexión entre el equipo local y la red de comunicación de datos.

Otros métodos para la conexión de sistemas a través de áreas geográficas extensas incluyen los sistemas de comunicaciones por satélite y microondas. Los sistemas de microondas constan de un transmisor en lo alto de las torres de tierra, que transmiten señales de una torre a la siguiente. Los sistemas por satélite transmiten las señales las señales sobre grandes áreas mundiales.

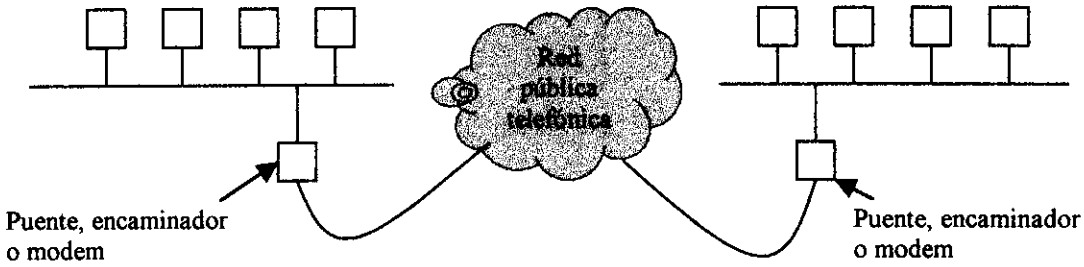



**Figura 3.11.** WAN. Red de área extensa (Wide Area Network).

### 3.10.1 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 3.12.

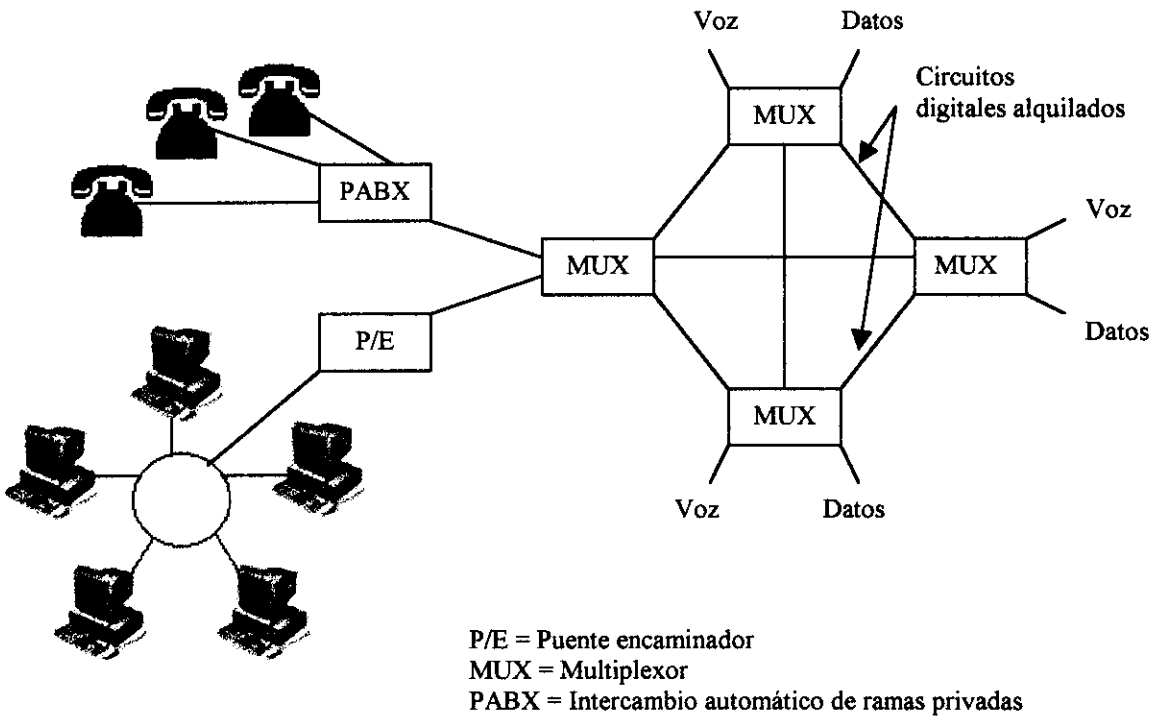



**Figura 3.12.** Red privada que conecta cuatro lugares remotos

### 3.10.2 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:

**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.

**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.

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 modem 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 modems 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.

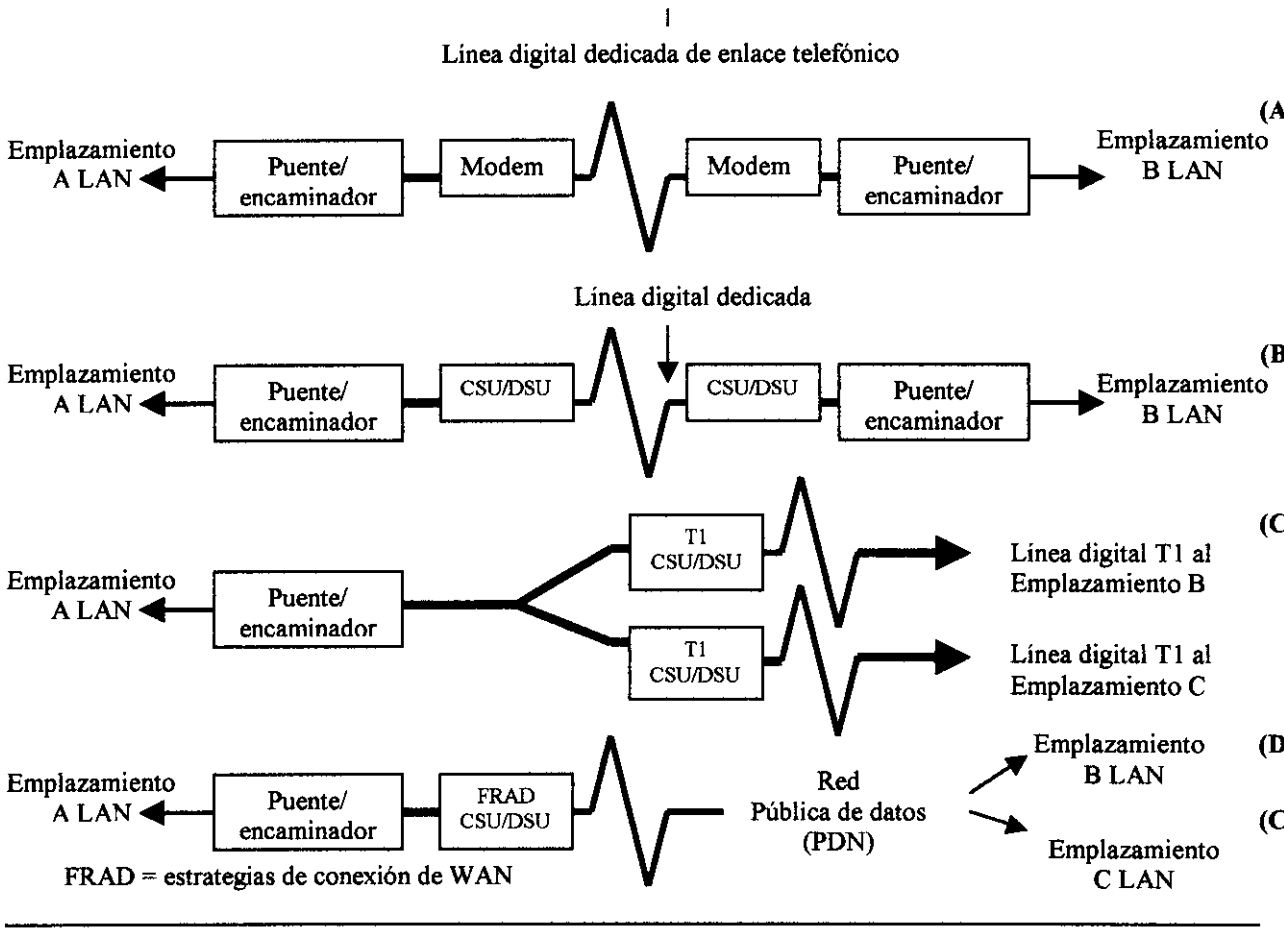



**Figura 3.13.** Estrategias de conexión de WAN.

### 3.10.3 Servicios de las compañías de telecomunicación para las conexiones WAN.

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.

**Servicios analógicos de enlace telefónico.**

Las líneas de enlace telefónico usan modems que pueden proporcionar velocidades de transmisión de hasta 28000 bits/seg, a través de líneas de conmutación. 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.

**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.

**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 embargo, los nuevos equipos de conmutación han reducido este tiempo de configuración a microsegundos.

**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.

**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 destinatario 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.

**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.

# CAPITULO CUARTO

## 4 MOTORES DE BASES DE DATOS.

### 4.1 Bases de Datos.

Aunque él termino de 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. El núcleo central de cualquier sistema de gestión de información es siempre una base de datos. Cualquier colección de información relacionada y agrupada en un elemento individual, constituye una base de datos.

La información se organiza a menudo en una base de datos en forma de tablas, con una serie de filas y columnas.

De esta forma general hemos detallado lo que es una Base de Datos (Database); ahora plantearemos algunas definiciones de diversos autores.

**Definición 1:**

Una base de datos es un conjunto de datos –textos, cifras –registros en forma tal que sea legible por una maquina, un ordenador u otro equipo electrónico y organizados en una estructura lógica que permita su búsqueda automática. Salvat Editores 1982

**Definición 2:**

"Colección de datos interrelacionados almacenados en conjunto sin redundancias perjudiciales o innecesarias; su finalidad es servir a una o más aplicaciones de la mejor forma posible; los datos se almacenan de modo que resulten independientes de los programas que los usan; se emplean métodos bien determinados para incluir nuevos datos y para modificar o extraer los datos almacenados". Martin, 1975.

**Definición 3:**

"Colección integrada y generalizada de datos, estructurada atendiendo a las relaciones naturales de modo que suministre todos los caminos de acceso necesarios a cada unidad de datos con objeto de poder atender todas las necesidades de los diferentes usuarios". Deen, 1985.

**Definición 4:**

"Colección de datos integrados, con redundancia controlada y con una estructura que refleje las interrelaciones y restricciones existentes en el mundo real; los datos, que han de ser compartidos por diferentes usuarios y aplicaciones, deben mantenerse independientes de éstas, y su definición y descripción, únicas para cada tipo de datos, han de estar almacenadas junto con los mismos. Los procedimientos de actualización y recuperación, comunes y bien determinados, habrán de ser capaces de conservar la integridad, seguridad y confidencialidad del conjunto de los datos". A.de Miguel, 1993.

**Definición 5:**

"Una base de datos consiste en alguna colección de datos persistentes e independientes usados por una organización determinada." (Date, 1995)

## 4.2 Sistemas de Bases de Datos.

Existen dos tipos de sistemas de bases de datos, los de bases de datos relacionales y bases de datos orientadas a objetos.

### 4.2.1 Base de Datos Relacional.

Este tipo de base de datos contiene diferentes tablas de datos que se relacionan con otras para correlacionar información. Las tablas constan de filas, que enumeran personas o cosas, y columnas, que describen los atributos de esas personas o cosas. La intersección de una fila y una columna contiene un valor de datos. Las tablas interrelacionadas se unen en columnas. Una tabla podría contener la información del nombre y dirección de un cliente, y otra la información de balances de cuentas. Con la unión de estas tablas, se produciría un informe con el nombre el número de teléfono y el balance de cuentas atrasada del cliente para una agencia de recaudación. Una base de datos típica de un sistema de contabilidad podría contener hasta 100 tablas con muchas columnas de información.

#### 4.2.1.1 Bases de Datos Jerárquicas.

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 4.1. 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)

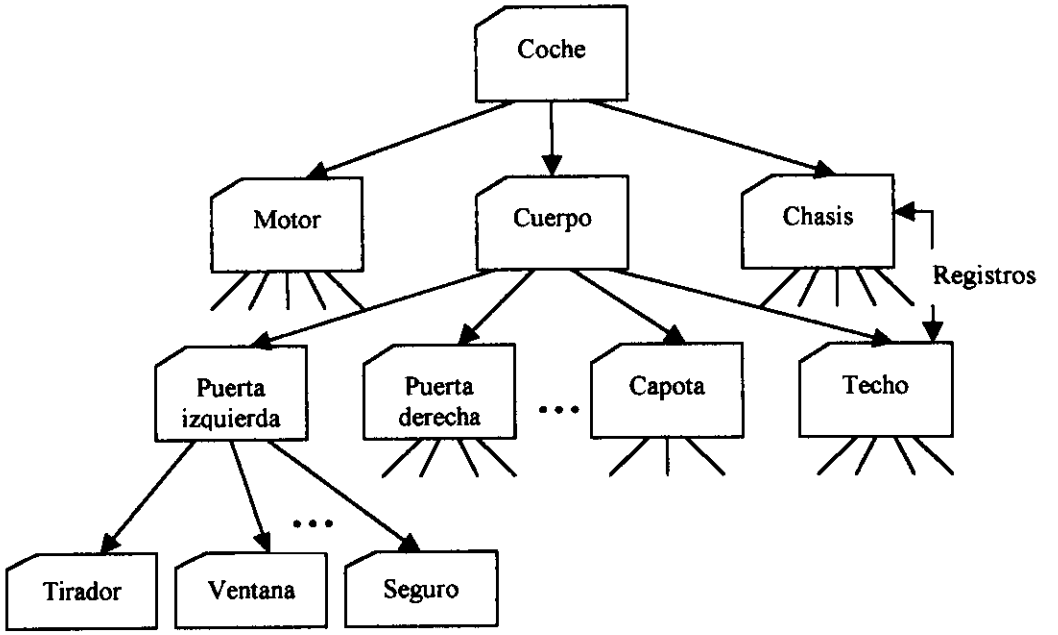



**Figura 4.1.** Una base de datos de lista de materiales jerárquica.

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.

#### 4.2.1.2 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 4.2.

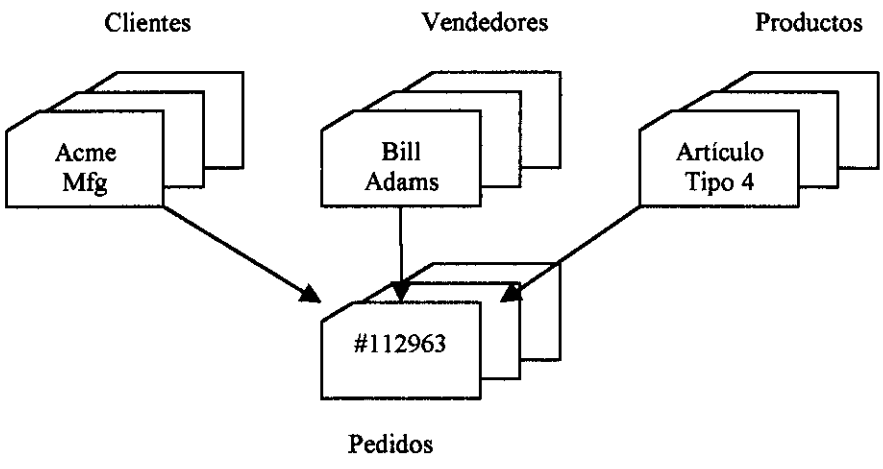



**Figura 4.2.** Múltiples relaciones padre/hijo.

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 4.3. 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.

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).

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 completa.

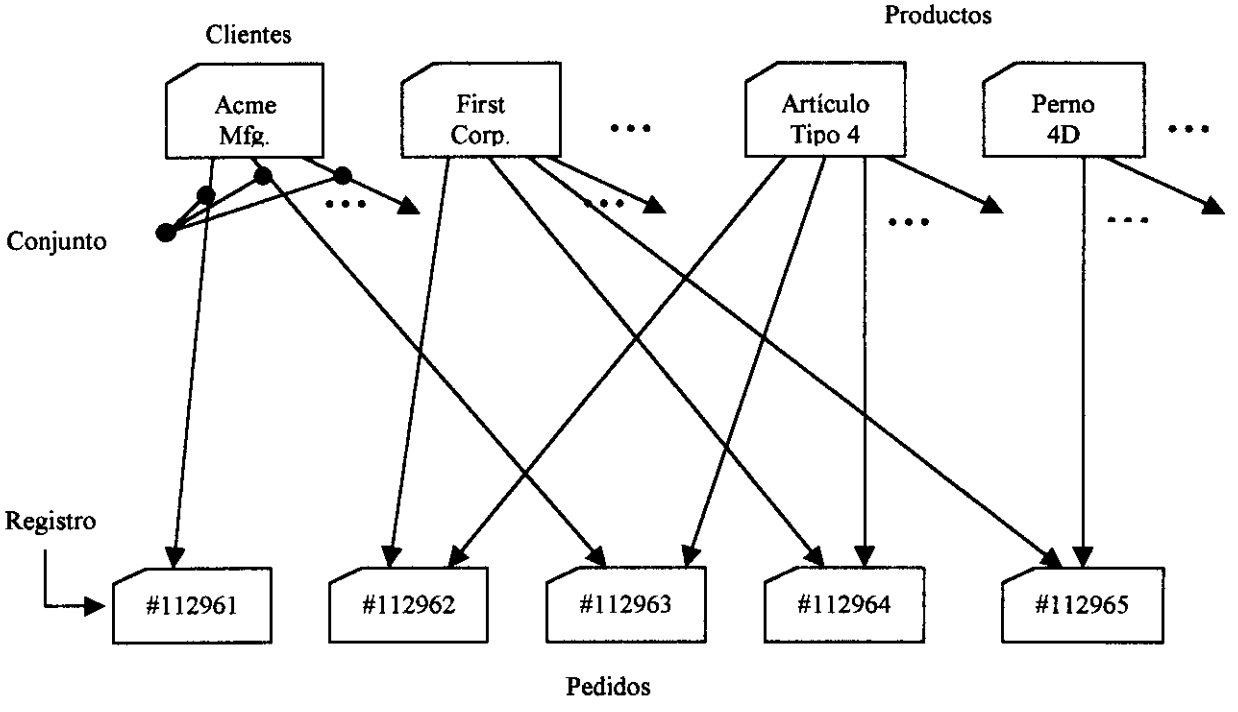



**Figura 4.3.** Una base de datos en red (CODASYL) para procesamiento de pedidos.

### 4.2.1.3 Tablas

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.

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 no especifica un número máximo de columnas en una tabla, pero casi todos los productos comerciales 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.

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.

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

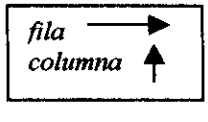



**Figura 4.4.** La estructura fila/columna de una tabla relacional

### 4.2.2 Base de Datos Orientada a Objetos.

En este tipo de base de datos, se clasifican como objetos las cosas a seguir como los clientes o inventarios. Un objeto contiene datos sobre la "cosa" y también funciones (métodos) que trabajan con los datos. Por ejemplo, un objeto cliente contiene información del nombre, dirección y cuentas, junto con los procedimientos para crear información de contabilidad. Estos procedimientos se sitúan dentro del objeto, no son procedimientos exteriores, de este modo se desplazan con el objeto y muchos tipos de procesos o aplicaciones externos los invocan fácilmente.

## 4.3 Sistema Gestor de Bases de Datos (DBMS).

Un DBMS (Database Management System) es un programa de software que normalmente opera en un servidor de base de datos o en un sistema de computadora central, el cual entre otras funciones gestiona los datos, y acepta y responde las consultas de los usuarios. Presenta las siguientes características.

- Proporciona una forma de estructurar los datos como registros, tablas u objetos.
- Acepta que los operadores introduzcan los datos, que almacena para su posterior recuperación.
- Ofrece lenguajes de consulta para búsqueda, clasificación información y otras actividades de soporte de decisiones que ayudan a los usuarios a correlacionar y a valorar los datos recopilados.

- Permite acceso multiusuario a los datos, junto con utilidades de seguridad que evitan que algunos usuarios vean y/o cambien cierto tipo de información.
- Proporciona utilidades para la integridad de los datos, para evitar que más de un usuario acceda y cambie la misma información simultanea.
- Un DBMS se sitúa en un sistema de computadora central y los terminales tontos acceden a él. Sin embargo, en el modelo cliente – servidor, los clientes inteligentes que acceden al DBMS realizan algunos de los procedimientos y dedican el DBMS a las tareas de procesamiento de datos.

## 4.4 Análisis del DBMS existente.

En el Capitulo II en el punto 2.3.3. Recursos de Software, en lo referente al sistema gestor de bases de datos (DBMS) se estableció que la Cooperativa La Merced Ltda. trabaja con Foxpro versión 2.6 para DOS, ahora nos dedicaremos a estudiar este DBMS.

### 4.4.1 FoxPro 2.6.

Después de la aparición de FoxPro 2.0, Microsoft realiza un gran avance con su versión FoxPro para Windows y el FoxPro para DOS.

La metodología desarrollada por el FoxPro se apoya en una tecnología que permite acceder a los registros de una base de datos con notable rapidez, resulta efectiva dicha gestión cuando el número de datos es elevado y en especial cuando los archivos contengan una cantidad superior a los 500.000 registros.

FoxPro es compatible con el dBASE y otros compiladores como Clipper. En su versión extendida de 32 bits, utiliza con éxito sus denominados índices compactos que ahorran memoria y tiempo, que se hace evidente, sobre todo, cuando se trata de clasificar una gran diversidad de datos relacionados y de realizar complejas búsquedas.

FoxPro se compone de un programa intérprete al estilo dBASE, que actúa de forma interactiva, un potente editor destinado a escribir los programas y un compilador capaz de traducir los mandatos al lenguaje máquina y crear programas ejecutables que puedan ser activados con rapidez.

Aporta más de 650 funciones y mandatos y un sinnúmero de ventajas aptas para la configuración de informes, etiquetas, menús, así como un desarrollador capaz de escribir programas, compilarlos, comprobarlos, depularlos y ejecutarlos.

FoxPro para DOS como gestor de base de datos, hace algunos años era uno de los mejores, pero en la actualidad con la incorporación de Windows, ya casi no se utiliza para DOS y nuevas versiones de gestores de bases de datos se podría decir que es casi obsoleto; sin embargo debemos dedicarnos al estudio de FoxPro 2.6 para DOS y sus ventajas de este con los otros compiladores con los que competía en esos tiempos.

#### 4.4.1.1 Características de FoxPro.

Las características con que cuenta FoxPro son:

- Una interfaz de usuario, con la existencia de ventanas, cajas de diálogo, menús popups y de barras, etc. El ratón es un elemento crucial en este método de trabajo.
- Un excelente tratamiento de las ventanas que permite mantener abiertas todas las que se necesiten sin más limite que el que la memoria pueda permitir, así mismo se destaca su gran eficiencia en el manejo de estas y en el diálogo entre las mismas..
- Una potencia inusitada para el mandato Browse (Mostrar). Con él podemos editar en forma de tabla una o varias bases de datos relacionadas. Podemos dividir la ventana y ver dos zonas distintas de la base de datos en cada una de las partes, visualizando campos calculados, etc.
- Una completa, y útil, ayuda sensible al contexto que permite no sólo consultar lo que necesita, además permite seleccionar de ella la sintaxis de los mandatos para llevarla a su programa.
- Una ventana especial denominada visor que le permite, a modo de centro de control, gobernar todo su entorno de trabajo: abrir bases de datos, activar índices, establecer los parámetros del control, etc.
- Solo precisa de 280 k de memoria. FoxPro en su versión extendida de 32 bits, utiliza con éxito sus denominados índices compactos que ahorran memoria y tiempo.
- Su software es valido también para el entorno Windows.
- Menús que posibilitan la configuración de complejos proyectos.

- Una tecnología Rushmore punta para acceder con extremada rapidez a bases de datos con más de 500.000 registros.
- Potestad para invocar el lenguaje C y el emsamblador.
- Indices compactos con filtraje opcional y rapidez en la búsqueda de datos.
- Generadores de informes y etiquetas.
- Campos memos para almacenar texto en las bases de datos.
- Prácticos programas de búsqueda de errores y trazas.
- Un eficiente Kit capaz de convertir los programas FoxPro (*.FXP) en eficientes y autónomos ejecutables (PRG1.EXE).
- Posibilidad de hacer compatible el lenguaje dBASE III y dBASE IV con el compilador de FoxPro.
- Arrays bidimensionales para un máximo de 3.600 elementos.
- Avanzado sistema de programación multiusuario para uso de red de área local.

#### 4.4.1.2 Capacidad del Sistema.

**Tablas y archivos de índice**

| | |
|---|---|
| • N° máximo de registros por tabla | 1.000 millones* |
| • N° máximo de caracteres por registro | 65.500 |
| • N° máximo de campos por registro | 255 |
| • N° máximo de archivos .DBF abiertos | 225 |
| • N° máximo de caracteres por campo | 254 |

- N° máximo de caracteres por clave de índice (IDX) 100
- N° máximo de caracteres por clave de índice (CDX) 240
- N° máximo de archivos abiertos de índice por tabla ilimitado**
- N° máximo de archivos abiertos de índice en las áreas de trabajo ilimitado**
- N° máximo de relaciones ilimitado
- Longitud máxima de las expresiones relacionales ilimitada

* El tamaño de archivo real (en bytes) no puede exceder 2 gigabytes para un solo usuario o para tablas multiusuario abiertas en exclusiva. Las tablas compartidas sin índices o con índices -IDX no pueden exceder 1 gigabyte. Las tablas compartidas con índices estructurales .CDX no pueden exceder 2 gigabytes.

** Limitado por la memoria y los controladores de archivo MS-DOS disponibles. Cada archivo .CDX utiliza sólo 1 controlador de archivo. EL número de controladores de archivo MS-DOS está determinado por el parámetro FILES de CONFIG.SYS.

**Características de campos**

- Tamaño máximo de los campos de caracteres 254
- Tamaño máximo de los campos numéricos 20
- N° máximo de caracteres de los nombres de campo 10
- Dígitos de precisión en cálculos numéricos 16

**Variables de memoria y matrices**

| | |
|---|---|
| N° predeterminado de variables de memoria | 256 |
| N° máximo de variables de memoria | 65.000 |
| N° máximo de matrices | 65.000 |
| N° máximo de elementos por matriz | 65.000 |

**Archivos de programas y procedimientos**

- N° máximo de líneas de los archivos de programa origen ilimitado
- Tamaño máximo de una única FUNCION o PROCEDIMIENTO compilado 64K

NOTA: Un programa o una aplicación puede contener un número ilimitado de módulos de programa.

- N° máximo de procedimientos por archivo ilimitado
- N° máximo de llamadas DO anidadas 32
- N° máximo de niveles de anidamiento READ 5
- N° máximo de comandos anidados de programación estructurada 64
- N° máximo de parámetros de procedimiento 24

**Capacidades del Generador de informes**

| | |
|---|---|
| N° máximo de objetos de una definición de informe | ilimitado** |
| N° máximo de líneas de una definición de informe | 255 |
| N° máximo de niveles de agrupamiento | 20 |

** Limitado por la memoria y los controladores de archivo MS-DOS disponibles. Cada archivo .CDX utiliza sólo 1 controlador de archivo. EL número de controladores de archivo MS-DOS está determinado por el parámetro FILES de CONFIG.SYS.

**Soporte de ventanas**

| | |
|---|---|
| • N° máximo de ventanas abiertas | ilimitado** |
| • N° máximo de ventanas Examinar abiertas | 225 |

** Limitado por la memoria y los controladores de archivo MS-DOS disponibles. Cada archivo .CDX utiliza sólo 1 controlador de archivo. EL número de controladores de archivo MS-DOS está determinado por el parámetro FILES de CONFIG.SYS.

**Capacidades varias**

| | |
|---|---|
| • N° máximo de caracteres por cadena | 2 gigabytes |
| • N° máximo de caracteres por línea de comandos | 2.048 |
| • N° máximo de caracteres por sustitución de macro | 2.048 |

- Nº máximo de archivos abiertos Límite del MS-DOS
- Nº máximo de pulsaciones por macro de teclado 1.024
- Nº máximo de campos que puede seleccionar una instrucción SELECT de SQL -- en la lista de proyección 255

**Soporte de color**

| | |
|---|---|
| Nº de esquemas de colores por conjunto de colores | 24 |
| Nº máximo de conjuntos de colores | ilimitado |
| Nº de colores por esquema | 10 |
| Esquemas que puede definir el usuario | 8 |

#### 4.4.1.3 Extenciones de archivos.

A continuación se muestra una lista de las extensiones asignadas a los archivos que utilizan FoxPro para MS-DOS.

| Extensión | Tipos de archivo |
|---|---|
| . BAK | Copia de seguridad de archivo |
| .CDX | Archivo de índice compuesto |
| .DBF | Tabla |
| .DOC | Informes FoxDoc |
| .ERR | Archivo de errores de compilación |

| | |
|---|---|
| .EXE | Programa ejecutable |
| .FMT | Formato |
| .FXP | Programa FoxPro compilado |
| .FPT | Memo |
| .FRX | Informes |
| .HLP | Archivo de ayuda FoxDoc |
| .IDX | Archivo de índice de entrada única |
| .LBX | Etiquetas |
| .PRG | Programa FoxPro |
| .PRX | Formato compilado |
| .TBK | Copia Seguridad Fichero Memo |
| .TXT | Archivo de texto |
| .VUE | Archivo Ver (vistas) |
| .WIN | Archivo para guardar ventanas |

**Nombre y extensión de archivo**

**Tipos de archivo**

| | |
|---|---|
| CONFIG.FP | Archivo de configuración - FoxPro |
| FOXHELP.DBF | Archivo de ayuda |
| FOXHELP.FPT | Archivos de ayuda |
| FOXUSER.DBF | Archivos de recursos |

#### 4.4.1.4 Campos de una Base de Datos en FoxPro.

FoxPro permite hasta un total de siete tipos diferentes de campos:

- **Campos Character.** Estos pueden usarse para almacenar todo tipo de caracteres, incluyendo letras, número, símbolos especiales y espacios en blanco. Los campos de tipo carácter pueden tener una extensión máxima de 254 caracteres.

- **Campos Numeric.** Estos campos se utilizan para almacenar números, con o sin cifras decimales. Tan sólo serán aceptados números, el signo de punto decimal y el signo menos; se puede introducir números de hasta 20 dígitos.

- **Campos Float.** Se trata de campos numéricos con punto decimal flotante. Al igual que el resto de campos numéricos, se pueden entrar números y un signo menos opcional, con una precisión que alcanza hasta los 15 dígitos.

- **Campos Date.** Estos campos se usan para almacenar fechas. FoxPro inserta automáticamente las barras de separación cuando se introducen los seis dígitos de una fecha.

- **Campos Logical.** Su contenido es una letra que representa un valor de verdadero o falso. T o Y representa el valor verdadero, en tanto que F o N el de falso.

- **Campos Memo.** En FoxPro existe la posibilidad de almacenar bloques de texto de gran extensión en cada registro particular, en la forma de campos memo. Un campo memo puede contener texto de cualquier longitud.

- **Campos Generales.** Este tipo de campo puede ser utilizado para guardar imágenes, sonido, documentos creados con un procesador de texto, hojas de cálculo, etc.

## 4.5 Base de Datos Distribuida.

En un sistema de información distribuida los datos se ubican en múltiples emplazamientos. Los usuarios podrán acceder a esos datos sin tener en cuenta su localización. Después de todo, a los usuarios les interesan los resultados, no los detalles de la red de computadoras. Aquí, se enumeran las directrices generales para el desarrollo de sistemas de bases de datos distribuidas.

- Autonomía local permite que cada zona mantenga una naturaleza independiente.
- No centralización elimina zonas de datos centrales que representan un único punto de fallo.
- Operación continua da servicios a los usuarios, incluso durante las copias de seguridad.
- Transparencia oculta la localización de los datos a los usuarios, de modo que no necesitan preocuparse de donde están o de cómo conseguirlo.

- Fragmentación (particionamiento) proporciona una forma de dividir la base de datos y almacenarla en múltiples lugares.
- Procesamiento de consultas distribuidas permite que los usuarios consulten zonas remotas.
- Procesamiento de transmisiones distribuidas asegura que los datos se escriben correctamente en todas las bases de datos.
- Independencia del hardware implica que se dé soporte a los sistemas de computadoras y plataformas de múltiples vendedores.
- Independencias de sistemas operativos ofrecen soporte a diversos sistemas operativos.
- Independencia de redes acepta los protocolos de comunicación y las topologías de múltiples redes.
- Independencia de DBMS permite que los usuarios accedan a cualquier sistema gestor de bases de datos desde su aplicación de cliente.

## 4.6 Recuperación de Datos

Mucha gente utiliza como herramienta de consulta de una base de datos el lenguaje de Estructuras de Consultas (SQL, Structured Query Language) mismo que proporciona extensiones significativas a las capacidades especificadas en el estándar SQL ANSI/ISO (Americam National Standards Institute / International Standards Organization).

**Sentencias**

El lenguaje SQL consta de unas treinta sentencias, que a continuación se resumen en la tabla 4.5. 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 | Modifica datos existencias en la base de datos |
| | |
| ***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 4.5.** 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).

**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).

**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.

- **Cadenas de caracteres de longitud fija.** Las columnas que contienen este tipo de datos almacenan típicamente nombres de personas y empresas, direcciones, etc.
- **Enteros.** Las columnas que contienen este tipo de datos almacenan típicamente cuentas, cantidades, edades, etc.
- **Números decimales.** Las columnas con este tipo de datos almacenan números que tienen parte fraccionaria y deben ser calculados exactamente, tales como porcentajes y tasas.
- **Números en coma flotante** Las columnas con este tipo de datos se utilizan para almacenar números científicos que pueden ser calculados aproximadamente, tales como pesos y distancias.
- **Fechas y horas.** Soportar valores para fechas y horas es también habitual en los productos SQL.

- **Datos Booleanos.** Soportan los valores lógicos (TRUE o FALSE) como un tipo explícito

**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.

**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.

## 4.7 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.

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.

**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 (Database2) o de SQL Server.

**Integridad de Entidad.**

La clave primaria de una tabla debe 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.

**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.

**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.

**Integridad Referencial**

La figura 4.6 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 4.6.** Referencia Clave Primitiva 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 una 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.

## 4.8 Arquitectura cliente/servidor

La figura 4.7 muestra la emergente arquitectura *cliente/servidor* para gestión de bases de datos. En esta arquitectura, los computadores personales están combinados 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.

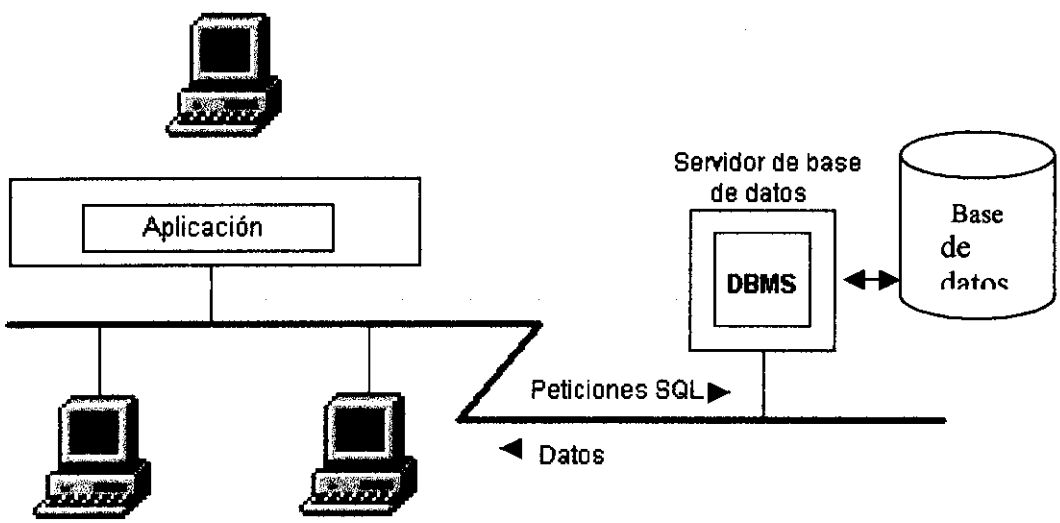



**Figura 4.7.** Gestión de base de datos en una arquitectura cliente/servidor.

# CAPITULO QUINTO

## 5.1 Cuadros comparativos.

### Sistemas operativos.

| Cooperativa / S.O. | Novell | 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 | 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 más 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. La distancia entre repetidores se llama vano, y valores típicos de estas 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 Optica.**

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 supera 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: los 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 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 así 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. 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 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 segundo 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:

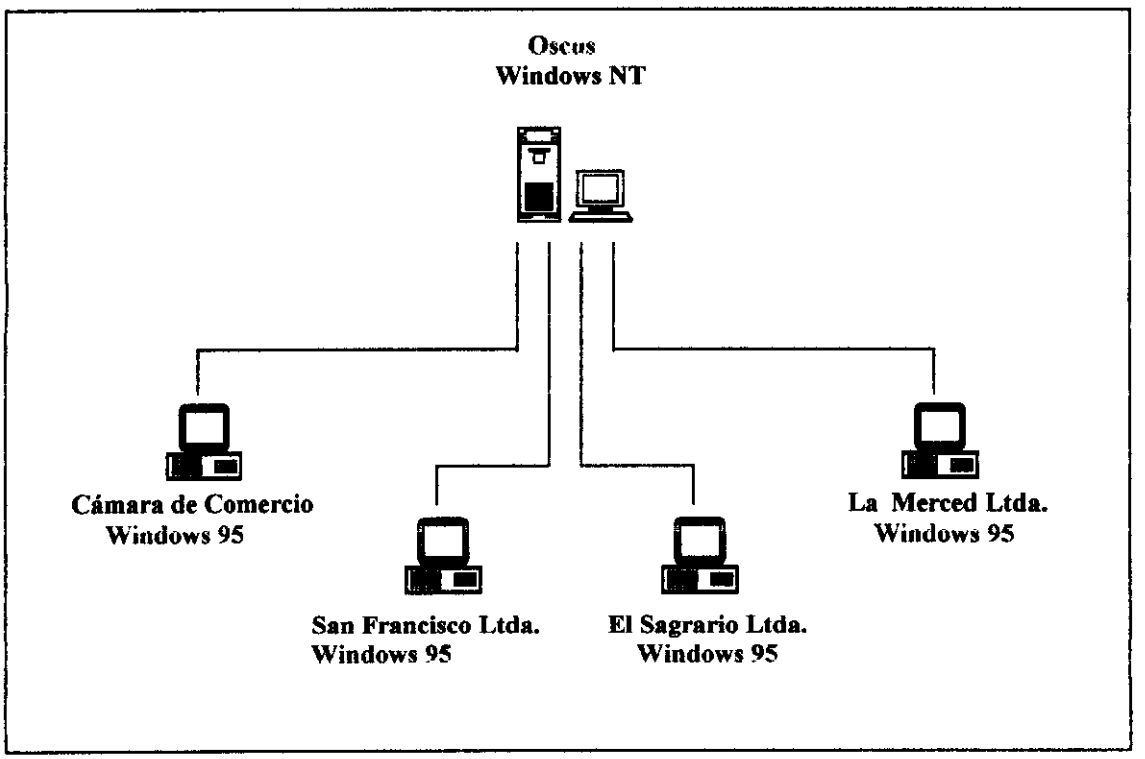



**Figura 5.1.** Esquema de la Comunicación a Implantar

## 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

El Lenguaje Estructurado de Consulta (SQL, Structured Query Language), 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, 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, 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 individual 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 comunicación.

Los recursos de comunicación a ser utilizados son:

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

## 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 de 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.

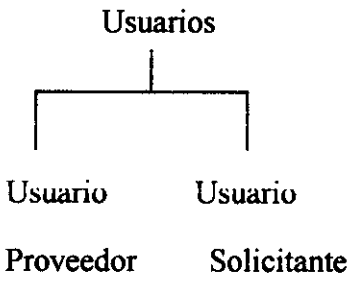
| Agente | Acción | Receptor | Resultado |
|---|---|---|---|
| Usuario<br><br>Servidor Base | Solicitar información<br><br>Procesar información | Servidor base<br><br>Usuario | Recibir información<br><br>Enviar información |
| Conexión | Conectar | Servidor base<br>Usuario | Conexión |
| Comunicación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

### 5.10.2 Fases del Diseño.

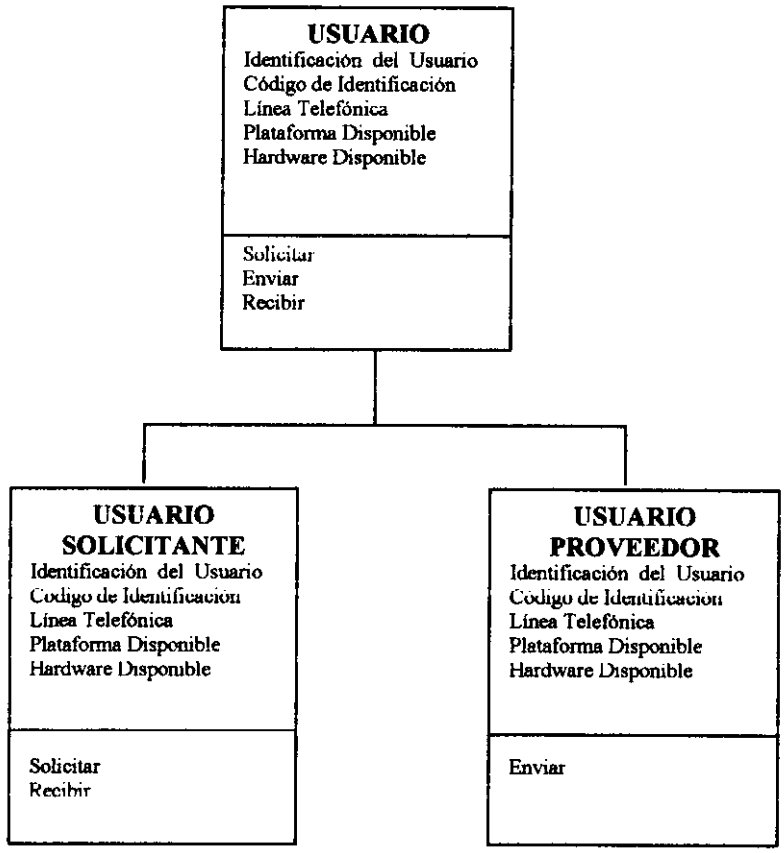
Se refiere al refinamiento de las clases, responsabilidades, atributos y responsabilidades y de los diferentes diagramas existentes.

### 5.10.2.1 Refinamiento de las Clases.

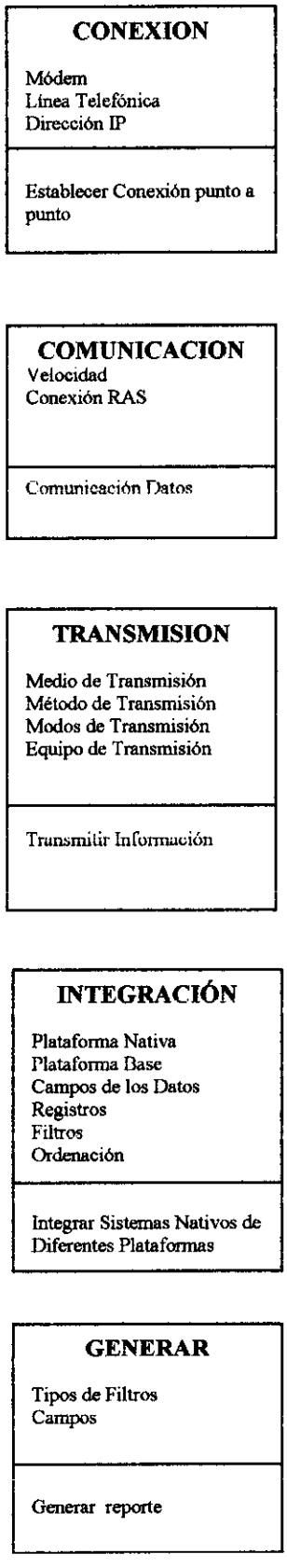
A continuación luego del análisis estas clases tendrán las siguientes clases análogas.



### 5.10.2.2 Refinamiento de las Atributos y Responsabilidades.







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. |

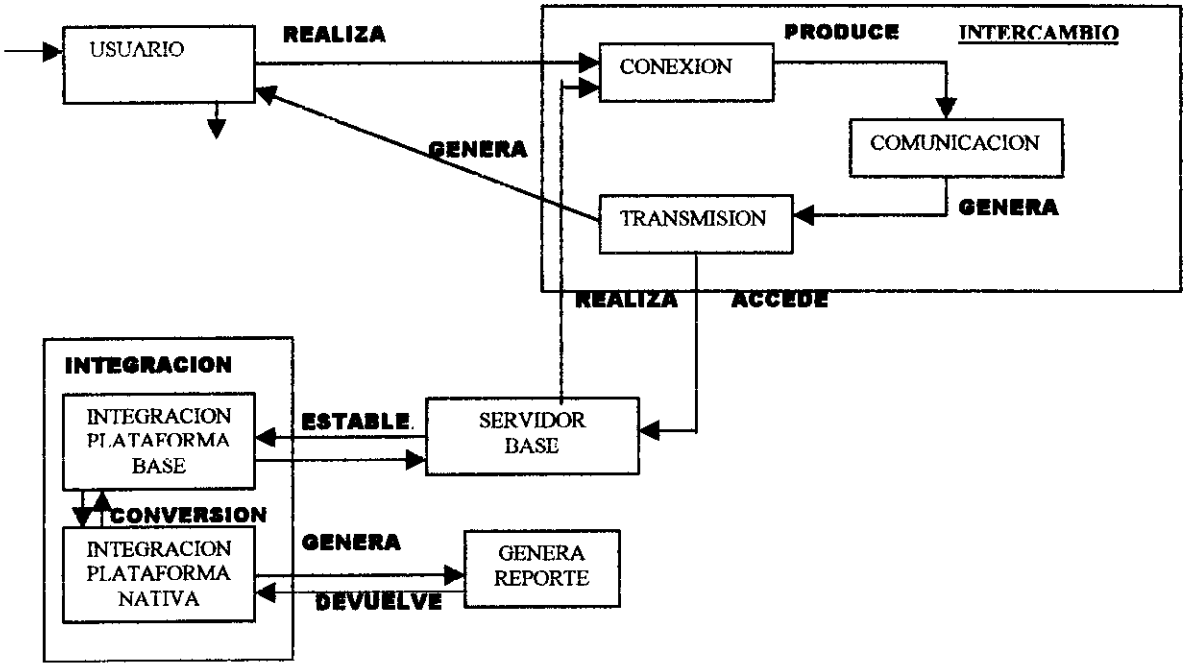



**Figura 5.2.** Diagrama de transición de estados

**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.

**Clase** : Usuario.

**Operación** : Solicita informe, transmitir información.

**Clase** : Servidor base.

**Operación** : Manipular la información.

**Clase** : Conexión

**Operación** : Realiza la conexión entre los dispositivos

**Clase** : Comunicación.

**Operación** : Comunicación entre usuarios.

**Clase** : Transmisión.

**Operación** : Optimización de los datos para su transmisión.

**Clase** : Integración.

**Operación** : Cambiar los sistemas nativos a una plataforma base y viceversa.

**Clase** : Generación

**Operación** : Crear el informe solicitado por el usuario

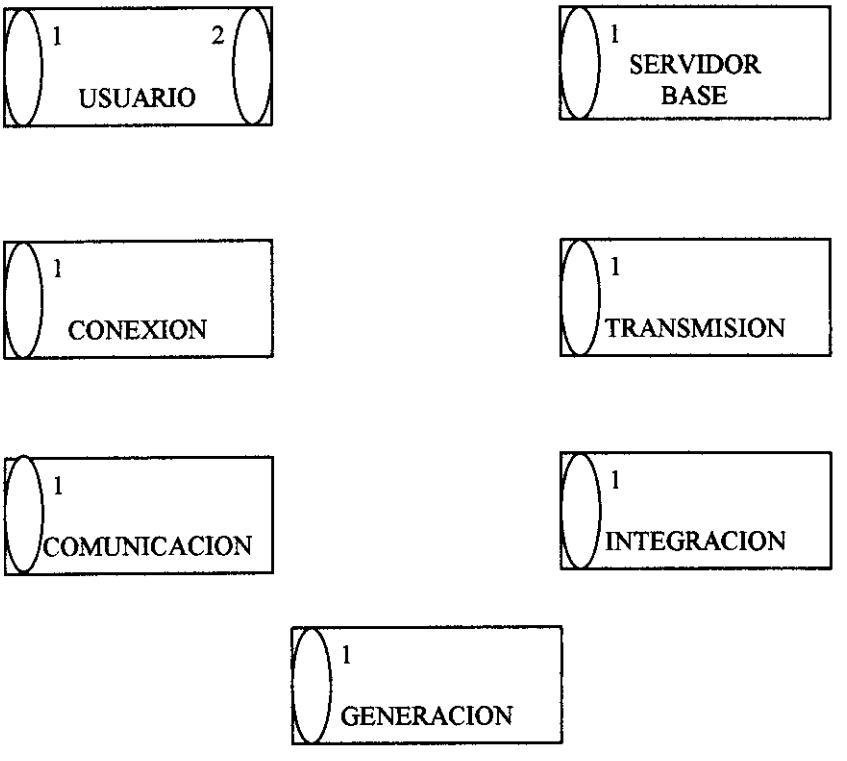
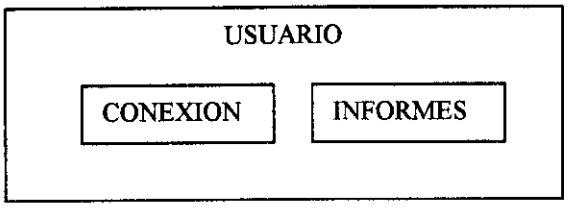
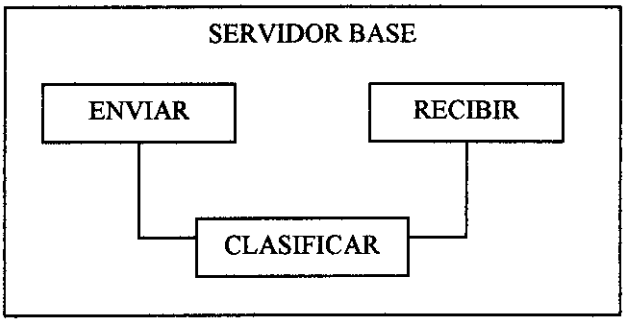
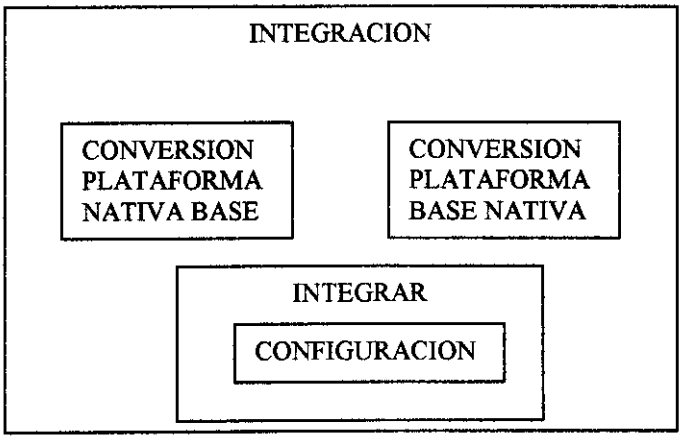


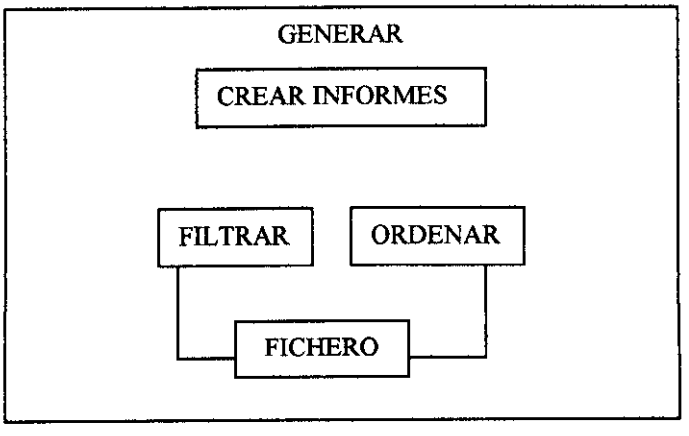

**Figura 5.3.** Contratos de cada clase

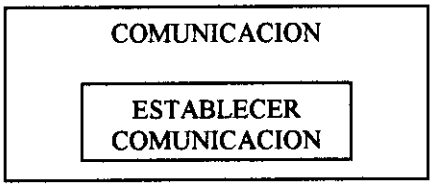
### 5.10.2.6 Grafos de colaboraciones.

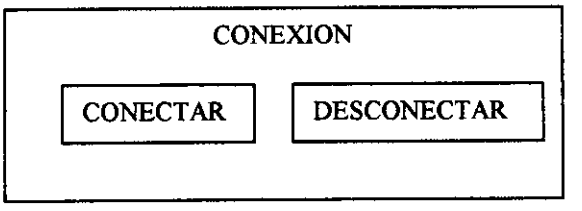


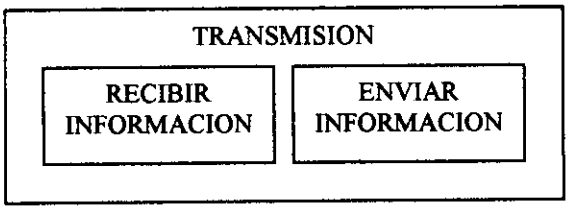

SERVIDOR BASE
ENVIAR
RECIBIR
CLASIFICAR


INTEGRACION
CONVERSION PLATAFORMA NATIVA BASE
CONVERSION PLATAFORMA BASE NATIVA
INTEGRAR
CONFIGURACION


GENERAR
CREAR INFORMES
FILTRAR
ORDENAR
FICHERO


COMUNICACION
ESTABLECER COMUNICACION


CONEXION
CONECTAR
DESCONECTAR


TRANSMISION
RECIBIR INFORMACION
ENVIAR INFORMACION

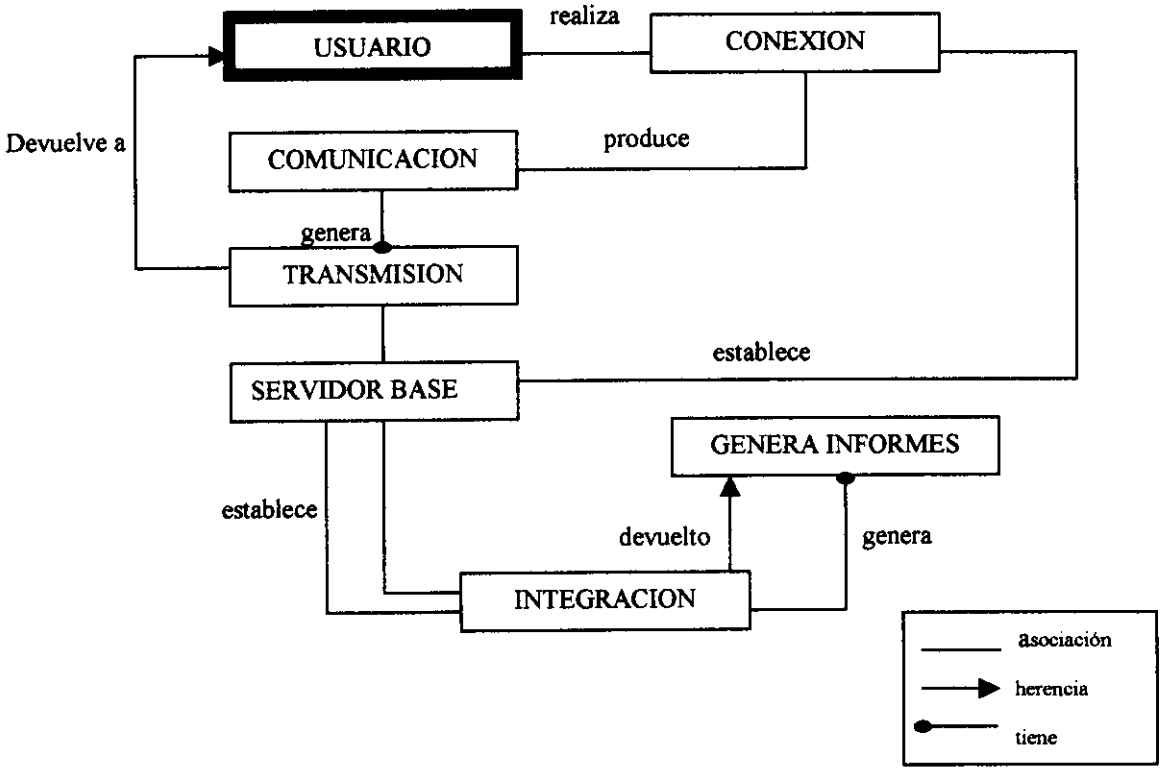
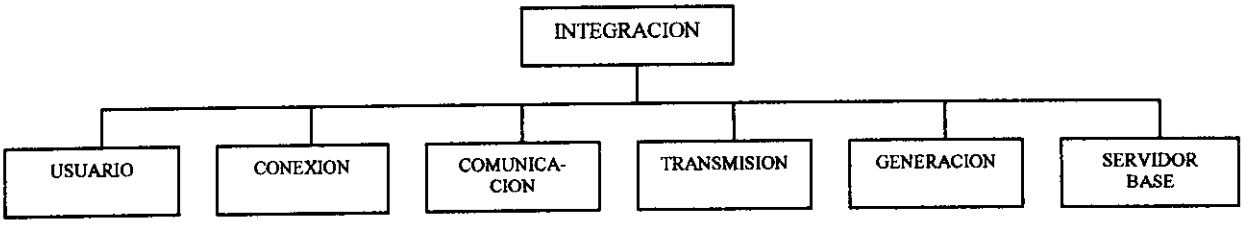
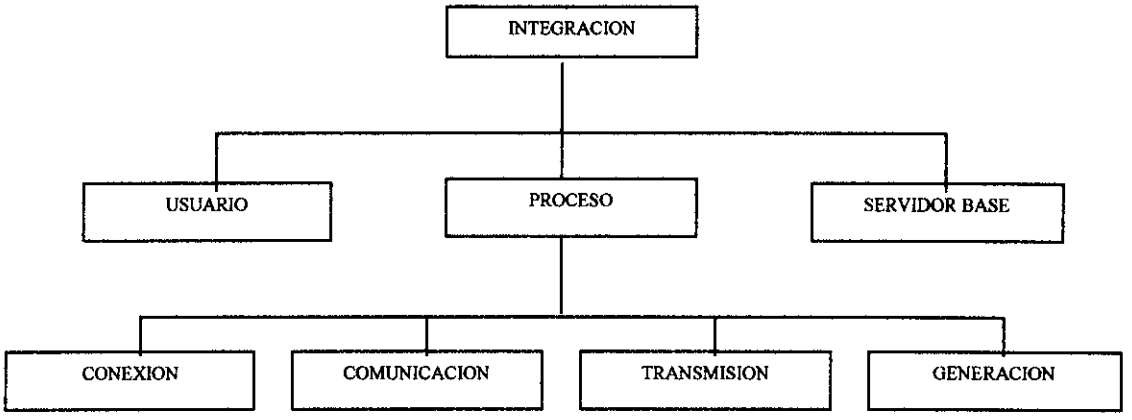



**Figura 5.4.** Colaboraciones entre las clases.

### 5.10.2.7 Refinamiento de Jerarquías.




INTEGRACION
USUARIO
PROCESO
SERVIDOR BASE
CONEXION
COMUNICACION
TRANSMISION
GENERACION

### 5.10.2.8 Diagrama de Colaboraciones entre Clases.

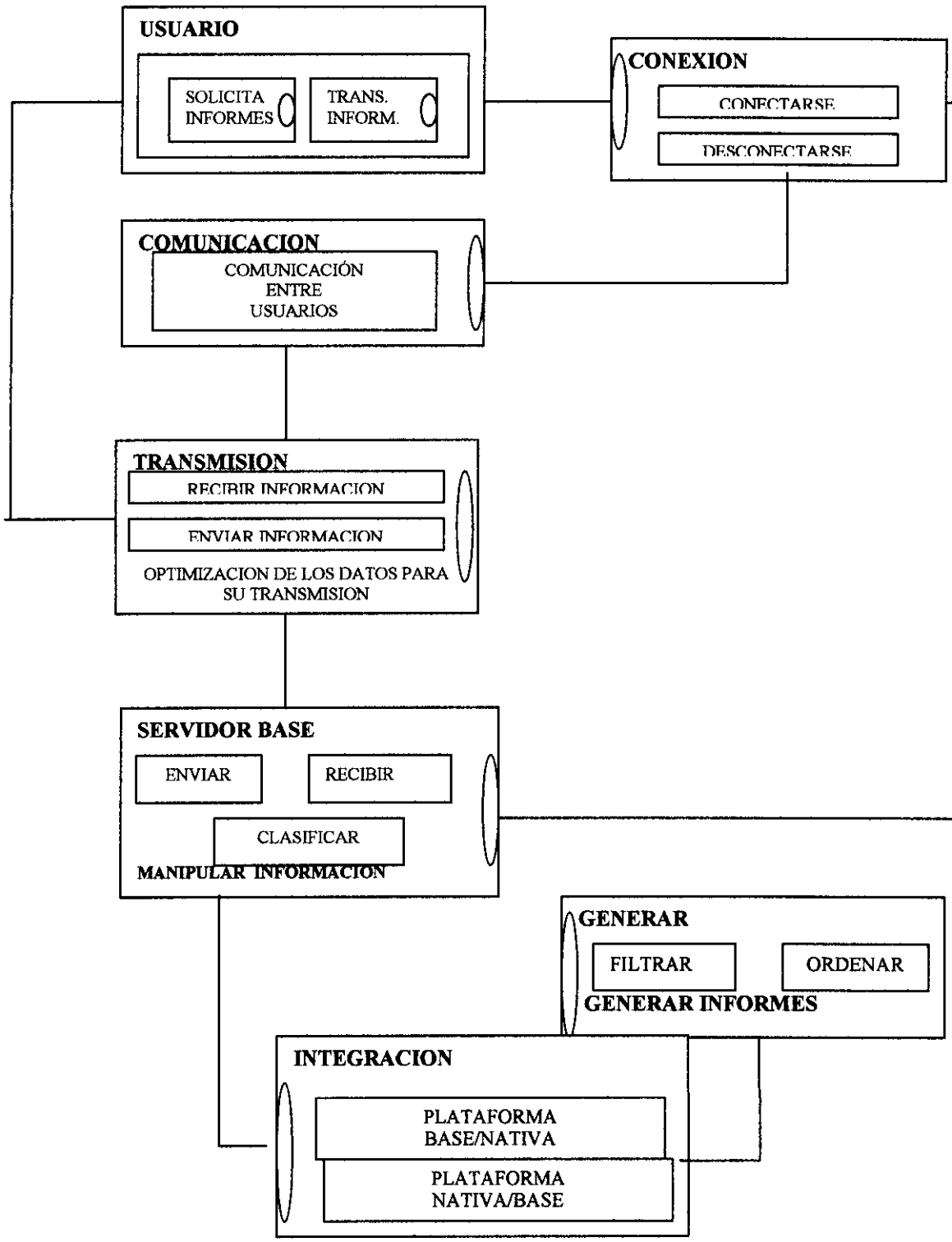



**Figura 5.5.** Diagrama.colaboración entre clases.

### 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 las 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 |

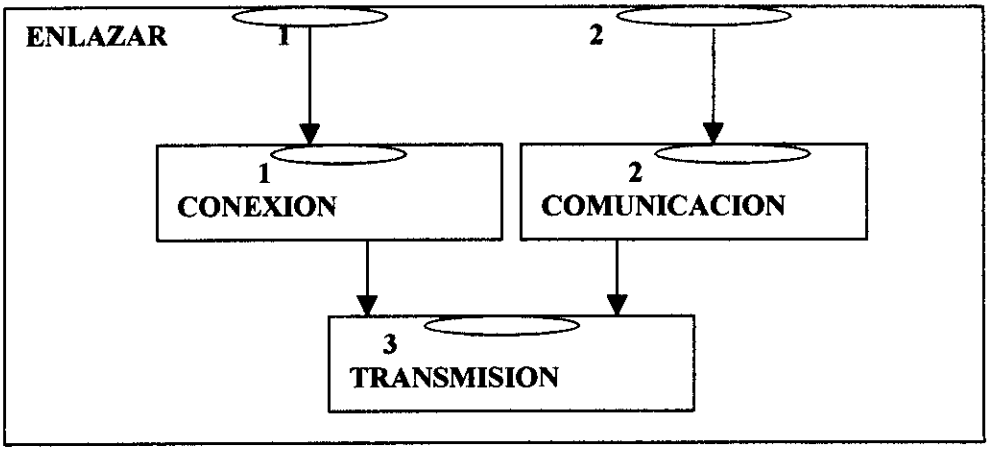



**Figura 5.6.** Subsistemas de enlazar.

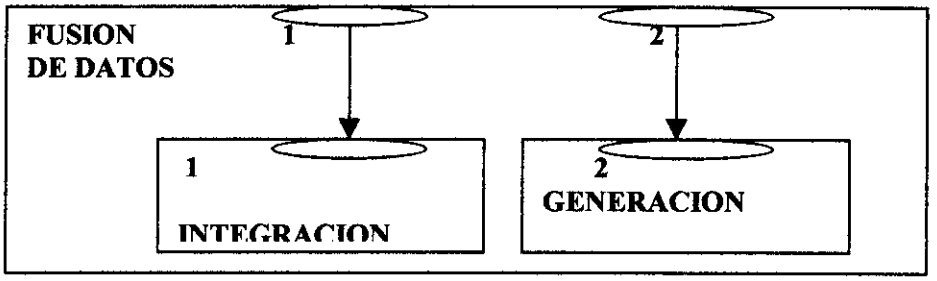



**Figura 5.7.** Subsistema de fusión de datos

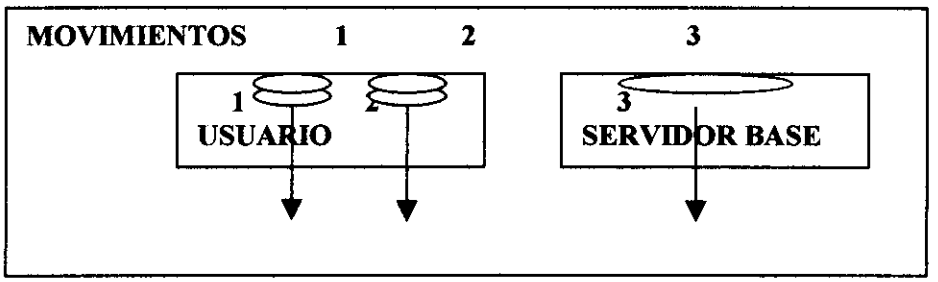



**Figura 5.8.** Subsistema de movimientos.

## 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 5.9** 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 con los siguientes campos:

| Nombre del campo | Tipo de datos | Descripción |
|---|---|---|
| cadena | 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 5.10** Tabla TBLDATOS de la base DBTERMINAL

Estos campos son utilizados para la configuración de cada terminal con el servidor base.

## 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.

**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. A continuación 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 ODBC. Estos controladores están diseñados para su uso en Microsoft Windows 95 o posterior, o bien en Windows NT 3.51 o posterior. 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.

El cuadro de diálogo Instalación de ODBC tiene las siguientes opciones.

**Nombre del origen de datos.-** El nombre del origen de datos deseado. Por ejemplo, "Datos de personal".

**Descripción.-** Una descripción de los datos del origen de datos. Por ejemplo, "Fecha de contratación, historial de sueldo y revisión actual de todos los empleados".

**Servidor.-** El nombre de un Servidor de la red. Puede seleccionar un servidor de la lista o introducir el nombre del servidor; puede indicar "(local)" como servidor en un PC Microsoft Windows NT.

**Dirección de red.-** La dirección del sistema de administración de bases de datos (DBMS) desde el cual el controlador recupera los datos. Normalmente puede dejar este valor establecido como (Predeterminado).

**Biblioteca de red.-** El nombre de la DLL Biblioteca de red que el controlador seleccionado anteriormente utiliza para comunicarse con el software de red. Normalmente se utiliza la Biblioteca de red predeterminada del PC cliente.

# CONCLUSIONES

- La Cooperativa de Ahorro y Crédito La Merced Ltda. cuenta con un sistema operativo de red como Netware Novell 3.12 que le permite trabajar en forma eficiente. Puede gestionar miles de interrupciones y procesar miles de peticiones de clientes por segundo, además son modulares ampliables que le permite cambiar, actualizar y adicionar la red.

- Cuenta con los sistemas operativos Windows NT y Windows 95, y dispone de una línea telefónica dedicada, que nos servirá para realizar el servicio de acceso remoto (RAS) entre las cooperativas, lo que satisface las necesidades de la institución en lo referente al sistema operativo y comunicación para la implementación del sistema.

- Su sistema gestor de base de datos (FoxPro 2.6 para DOS) a pesar de no estar actualizado permite por medio del ODBC conectarse con la base de datos nativa y de esa forma acceder a sus datos.

- Se ha escogido Windows NT Server 4.0 para el servidor base porque sus clientes pueden ejecutar casi cualquier sistema operativo, tiene una interfaz gráfica, le permite trabajar con grandes números, direcciones de memoria e instrucciones y 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 razón principal que se ha seleccionado para que las terminales cuenten con Windows 95 es porque las Cooperativas cuentan con este sistema operativo y su interfaz de usuario ha sido integrada en Windows NT Server 4.0, dando facilidad de uso y proporcionando consistencia entre sí. El hecho de proporcionar una interfaz de usuario consistente en todas las plataformas Windows facilita la migración de datos dentro de sus sistemas operativos.

- Para protocolos de red utilizaremos el Netbeui y el TCP/IP, el primero porque es preferido de Microsoft y mantiene las sesiones de comunicaciones entre las redes y el segundo porque es el protocolo predeterminado de red para Windows NT Server en la actualidad puesto que los protocolos TCP y IP juntos establecen un óptimo sistema de comunicación en redes de tipo WAN.

- Como motor de base de datos contamos con Microsoft Access ya que permite almacenar y recuperar información de las bases de datos por medio del ODBC enviando la consulta al servidor, donde todos los registros apropiados se procesan a la vez en lugar de registro por registro. Además Microsoft Access puede importar o vincular una tabla de datos de otras bases de datos y nuestro software piloto es un sistema demostrativo que no necesita manejar grandes cantidades de información.

- La herramienta de desarrollo escogida es Visual Basic 5.0 puesto que es una herramienta visual e implementa el lenguaje estructurado de consulta SQL pudiendo gestionar bases de datos de tipo Access, Paradox, dBASE, FoxPro, etc a través de ODBC.

- Para realizar la consulta de los datos en las diferentes cooperativas se ha escogido el lenguaje estructurado SQL ya que es un lenguaje bastante sencillo orientado a bases de datos y al manejo de consultas. Además Visual Basic viene incorporado con SQL.

- Para la conectividad entre las diferentes bases de datos de las cooperativas utilizaremos el ODBC de Microsoft ya que es una especificación diseñada para dar acceso a los usuarios de Windows a diversas bases de datos y de esa forma utilizar el SQL para manipular los datos y realizar las consulta deseada.

# RECOMENDACIONES

- Aunque su sistema operativo Netware Novell 3.12 funciona muy bien podrían actualizar el mismo.

- Adquirir una herramienta de desarrollo visual que maneje bases de datos y desarrollar un nuevo sistema actualizado en lo referente a su área financiera y contable ya que FoxPro para DOS ya esta obsoleto.

- Así mimo una base de datos que le sirva para manipular la información con que cuenta la Cooperativa.

- Incorporar personal en el departamento de sistemas al mando de su administrador ya que el personal es insuficiente especialmente en el desarrollo de Software (programadores) como en el mantenimiento de computadoras (hardware – técnico).

- Para la implementación del sistema se recomienda que el servidor cuente con dos o más líneas telefónicas para que los terminales puedan conectarse o a la vez un poll módem que permitirá realizar varias conexiones al mismo tiempo.

- En el caso de trabajar con dos líneas telefónicas se debe configurar al servidor Windows NT para múltiples enlaces.

- Al momento de implementar el sistema para la manipulación de grandes cantidades de datos se recomienda cambiar a una base de datos más potente.

# GLOSARIO

**ANSI** **American National Standards Institute** Instituto Nacional Americano de Estandarización.

**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** Compañía 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 Interconection** 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

**Libros**

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://www/novell : Página del sistema operativo.
- 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

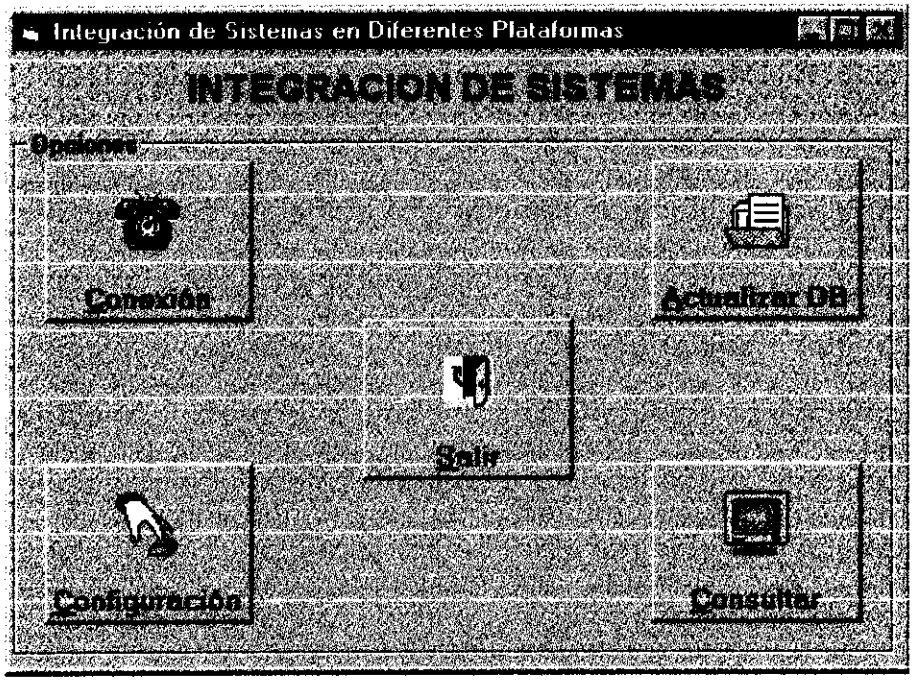
1. Ley de Cooperativas y Reglamento.
2. Entradas y Salidas del Sistema.
3. Código Fuente del Sistema.

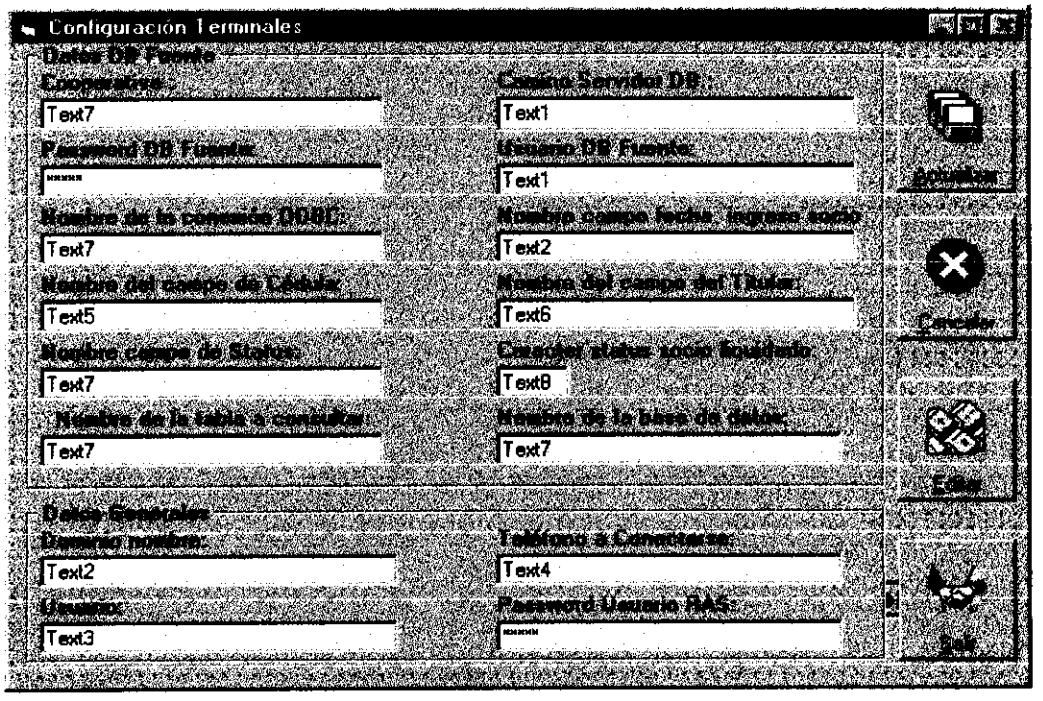
## TITULO III

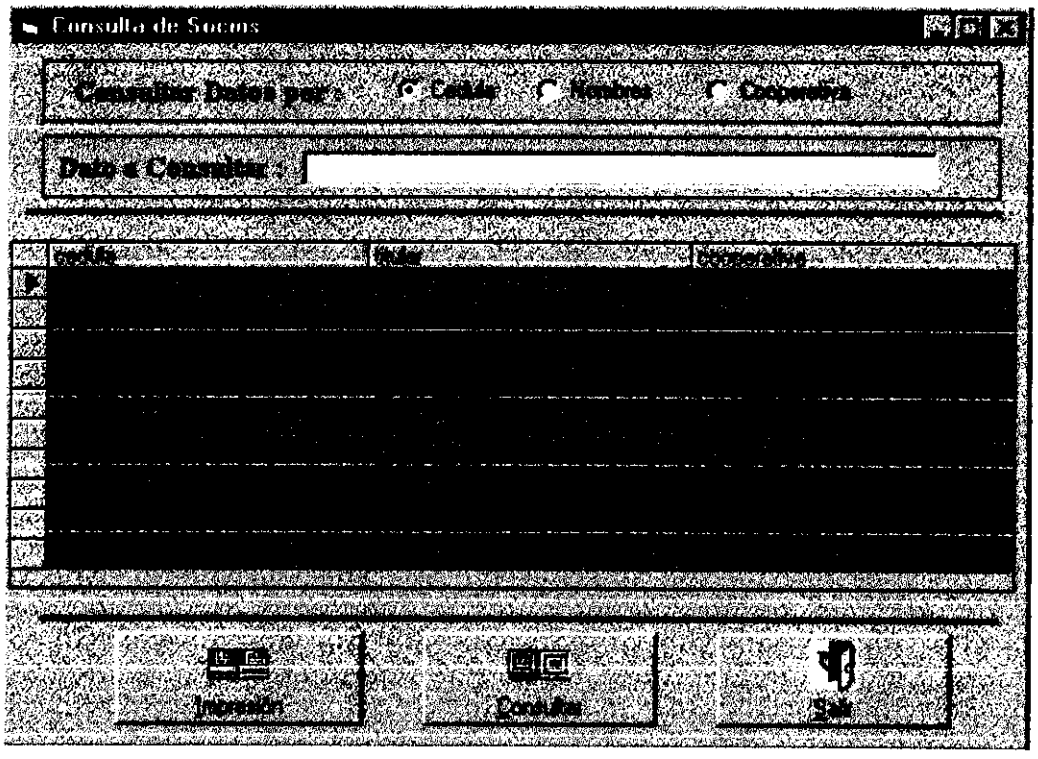
### De los Socios

**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
Text7
Text1
Text1
Text2
Text5
Text6
Text7
Text8
Text7
Text7
Datos Generales
Text2
Text4
Text3




# 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
```