

**ESCUELA SUPERIOR  
POLITECNICA DEL LITORAL  
Facultad de Ingeniería Eléctrica**

**"DISEÑO DE UNA RED INFORMATICA PARA UN  
BANCO DE LA LOCALIDAD DE GUAYAQUIL"**

**TESIS DE GRADO**

**Previa a la Obtención del Título de:  
INGENIERO EN ELECTRICIDAD  
Especialización: ELECTRONICA**

**Presentada por:**

**Felipe Maldonado S.**

**Guayaquil - Ecuador**

**1989**

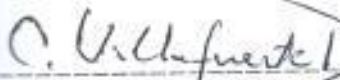
DECLARACION EXPRESA

"La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta tesis, me corresponden exclusivamente; y, el patrimonio intelectual de la misma, a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL"

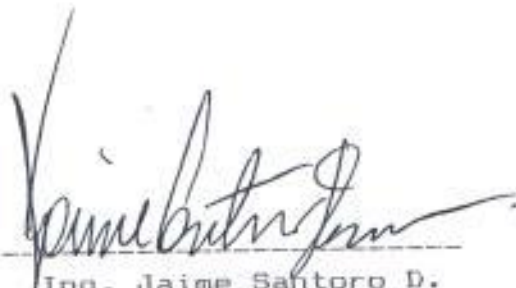
(Reglamento de Exámenes y Títulos profesionales de la ESPOL).



.....  
Felipe Augusto Maldonado Salazar



Ing. Carlos Villafuerte P.  
Sub-Decano de la FIE



Ing. Jaime Santoro D.  
Director de Tesis



Ing. Juan Carlos Avilés  
Miembro del Tribunal



Ing. Pedro Vargas  
Miembro del Tribunal

## R E S U M E N

En general, una red de computación es un sistema compuesto de uno o más computadores, terminales, dispositivos de memoria, moduladores-demoduladores, programas de comunicación y equipo apropiado para facilitar el flujo de datos entre terminales y procesadores.

Los elementos y parámetros de la red se definen en los programas de comunicación. Estos se especifican a manera de tablas y sin su ejecución no es posible la comunicación con el computador central.

La comunicación entre terminales y procesadores se realiza por medio de unidades de control que proveen de capacidad lógica necesaria para operar y controlar un dispositivo de entrada-salida y adaptar las características de cualquier dispositivo a los requerimientos de control provistos por el procesador.

Para transmitir datos a lugares físicamente lejanos, como son las sucursales y agencias de un banco, se necesita de líneas telefónicas que pueden ser conmutadas o con dedicación exclusiva. Para que la información pueda

viajar por estos medios, esta debe ser modulada por ejemplo en DPSK (modulación por cambio de fase diferencial). Luego es demodulada en el lugar de recepción. Los dispositivos que realizan esta función son los llamados modems (moduladores-demoduladores). La señal transmitida no debe sufrir demasiada atenuación y el medio debe permanecer con niveles muy bajos de ruido.

La red está basada en los conceptos del SNA y se utilizan productos (programas y equipos) que cumplen especificaciones SNA. SNA (Systems Network Architecture) es una descripción de la estructura lógica, formatos, protocolos y secuencias operacionales para transmisión de información y control de la configuración y operación de la Red.



BIBLIOTECA

## INDICE GENERAL

RESUMEN	VI
INDICE GENERAL	VIII
INTRODUCCION	11
1. ELEMENTOS DE UNA RED DE COMPUTACION	13
1.1. Unidad Central de Proceso.	14
1.2. Dispositivos de entrada-salida.	15
1.3. Modulador-Demodulador: Modem.	19
<del>1.3.1. Configuraciones. No</del>	20
1.4. Línea o medio de transmisión.	24
<del>1.4.1. Clasificación de las líneas de</del> transmisión.	25
<del>1.4.2. Modos de explotación del circuito de</del> datos.	27
1.5. Conceptos de SNA.	28
1.5.1. Beneficios del SNA.	29
1.5.2. Concepto de Red.	30
1.5.3. Concepto de Usuario Final.	31
1.5.4. Manera en que una red es organizada y comandada.	33
1.5.5. Relación entre los nodos SNA y los componentes físicos de la Red.	38
1.5.6. Conexiones entre nodos SNA.	40

1.5.7. Servicios que brinda una red SNA.	42
1.5.8. Productos SNA.	49
1.6. Programas (software).	53
1.6.1. ACF/VTAM.	53
1.6.2. CICS.	60
II. CONSIDERACIONES DE DISEÑO	72
2.1. Requerimientos del Banco.	73
2.2. Requerimientos técnicos.	75
2.2.1. Estudio de la Red.	75
2.2.2. Principales características de los equipos a utilizarse.	84
2.3. Requerimientos de Programación.	94
III. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO A UTILIZARSE	149
3.1. Descripción de cada dispositivo con sus características técnicas.	149
3.2. Interconexión de los dispositivos.	179
IV. ESTUDIO DE LA COMUNICACIÓN ENTRE ESTACIONES REMOTAS Y PROCESADOR CENTRAL.	189
4.1. Medios de transmisión.	189
4.1.1. Planta Externa - Recorrido.	189
4.1.2. Tipo de alambre.	190
4.1.3. Canal de datos.	192
4.1.4. Respaldo conmutado.	194
4.1.5. Nivel óptimo de la señal.	197
4.1.6. Instrumentos de medición.	199
4.2. Función de unidades de control en las comunicaciones.	199

4.2.1. IBM 3725-2.	199
4.2.1. Unidad de control IBM 3274.	210
4.3. Interfases.	217
4.3.1. Canales.	218
4.3.2. Interfase RS232-C.	219
4.3.3. Loop (lazo).	222
4.3.4. Cable coaxial.	226
4.4. Modulación-Demodulación.	228
V. PROBLEMAS FRECUENTES EN LA RED	233
5.1. Problemas en los medios de transmisión.	234
5.2. Problemas de equipos (Hardware).	239
5.3. Problemas de "Software".	252
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	267
ANEXOS	270
BIBLIOGRAFIA	274





## I N T R O D U C C I O N

La Tesis, "Diseño de una red informática para un banco de la localidad de Guayaquil", tiene por objetivo presentar una red de computación real con todos los elementos que funcionan en la práctica. No es un diseño teórico con cálculos complejos ni circuitos complicados. Es un conjunto de conceptos llevados a la práctica.

El diseño se basa en los conceptos del SNA y sus productos, tanto equipos como programas. Se presentan ciertos equipos que facilitan la comunicación entre recursos de la red y programas en los que se define cada uno de estos recursos.

Existen muchos vocablos que, por su procedencia, se los presenta en el idioma Inglés. A la mayoría de ellos, si es posible, se le asigna su respectiva traducción. En muchos casos, ésta no es la traducción literal, pero sí una frase o palabra en español que da una idea de lo que se refiere el vocablo en inglés.

El desarrollo del tema comienza explicando los conceptos teóricos y elementos que constituyen una red. Una vez aclarados estos conceptos, se expone los requerimientos

del Banco; se realiza un cálculo sobre velocidades de transmisión; se sugiere los equipos necesarios y conexiones; y se presenta una tabla y un programa en donde se especifican parámetros y los dispositivos que conforman la red. Posteriormente, se describe cada dispositivo a utilizarse con sus características principales y los diagramas de conexiones.

Una vez presentada la red en forma real, se realiza un análisis, desde un punto de vista físico, de la comunicación de los dispositivos con el computador central.

Finalmente se dan a conocer los problemas que se suceden en la práctica con mayor frecuencia y se sugiere la forma de resolverlos.



BIBLIOTECA

## CAPITULO I

### ELEMENTOS DE UNA RED DE COMPUTACION.

En general, una red de computación es un sistema compuesto de uno o mas computadores y terminales, dispositivos de memoria, moduladores-demoduladores, programas de comunicación y equipo apropiado para facilitar el flujo de datos entre terminales y procesadores.

Para el diseño de una red de computación, deben considerarse los siguientes elementos:

- \* El computador (unidad central de proceso)
- \* EL controlador de comunicaciones
- \* El modulador-demodulador (modem)
- \* El medio de transmisión
- \* El terminal

Adicionalmente se debe disponer de programas apropiados que faciliten y controlen la comunicación de los diferentes dispositivos de la red con el computador central.



El diseño de esta red está basado en los conceptos del SNA (Systems Network Architecture). El equipo utilizado y la programación del sistema cumple con especificaciones del SNA.

En este capítulo se dará a conocer los principales conceptos del SNA y sus principales productos de hardware y software.

### 1.1. UNIDAD CENTRAL DE PROCESO: CPU.

El corazón de una red centralizada es la CPU. Es el recurso al que el resto de la red intenta acceder. Contiene la memoria principal, unidad aritmético-lógica y grupos especiales de registros.

Es la encargada de ejecutar las instrucciones, contenidas en los programas, que son obtenidas de unidades de memoria y traídas a la CPU para su procesamiento.

Otras funciones de la CPU son: complementación, redondeo, descubrimiento y corrección de errores, transmisión, etc.

La unidad central de proceso consta principalmente

de lo siguiente:

- \* CPU.- La unidad central propiamente dicha.
- \* OS.- El sistema operativo. Los programas y rutinas que guían y controlan el computador.
- \* Memoria.
- \* Canales de entrada-salida.- Son los caminos de comunicación entre la CPU y los periféricos (unidades de discos, impresoras, disketteras, etc).

## 1.2. DISPOSITIVOS DE ENTRADA-SALIDA.

Son dispositivos que proveen de:

- \* Memoria externa a la CPU.
- \* Medio de comunicación entre CPU y sus periféricos.
- \* Medio de comunicación entre CPU y usuarios.

Este grupo incluye los siguientes equipos: unidades de control, unidades de cinta, impresoras, unidades de discos, terminales.

Las unidades de discos, unidades de cintas y ciertas impresoras se conectan directamente a canales de la



BIBLIOTECA

CPU. Los terminales e impresoras se conectan a una unidad de control y ésta a un canal de la CPU.

#### CANAL DE CPU.

Un canal dirige el flujo de información entre los dispositivos de entrada-salida y la memoria principal de la CPU.

El canal acepta la información de control de la CPU en el formato suministrado por el programa y lo cambia en una secuencia de señales aceptables para la unidad de control o cualquier otro dispositivo.

Del mismo modo, cuando el dispositivo de entrada-salida envía señales a ser utilizadas por un programa, el canal transforma las señales en información que "entienda" la CPU.

El canal contiene facilidades en el control de operación de entrada-salida. Durante la ejecución de una operación de entrada-salida que involucra transferencia de datos, el canal ensambla o desensambla datos y sincroniza la transferencia de los bytes de datos con los ciclos de memoria. Para realizar esto, el canal mantiene y actualiza una dirección y una cuenta que describe el destino o

fuentes de los datos en memoria.

#### UNIDAD DE CONTROL.

La eficiencia de grandes CPU es vulnerable a las ineficiencias de dispositivos de entrada-salida lentos, y por la irregularidad en la transmisión y recepción de datos. Por esta razón se diseñó las unidades de control que son una extensión a las CPU para manejar las comunicaciones.

Una unidad de control provee de capacidad lógica necesaria para operar y controlar un dispositivo de entrada-salida y adaptar sus características a las características de control del canal.

Una unidad de control acepta señales desde el canal, controla el tiempo de la transferencia de datos y provee indicaciones concernientes al estado del dispositivo.

Las unidades de control permiten interrupción de la CPU sólo cuando una cantidad considerable de información ha sido acumulada y realizan las siguientes tareas:

\* Ensamblado de caracteres en mensajes



- \* Control de línea y terminales.
- \* Validación de mensajes.
- \* Conversiones de códigos, formatos y velocidades.
- \* Transmisión de mensajes a los terminales.

Puede ser implementada separadamente o puede estar físicamente y lógicamente integrada con el dispositivo de entrada-salida o con el CPU.

#### UNIDADES DE DISCOS.

Son dispositivos de memoria en donde se almacena la información del sistema como son: archivos de datos, programas de aplicación, programas de comunicaciones, sistema operativo.

Para la ejecución de los programas, estos son llevados de las unidades de discos a la CPU. Ya en la memoria de la CPU, obtienen información de los archivos grabados en los discos.

#### UNIDADES DE CINTA.

Se utilizan para grabar datos en cintas magnéticas. Todo sistema debe contar con estos dispositivos para obtener copias o respaldos de la información





existente en los discos.

#### CONTROLADOR DE COMUNICACIONES.

Es el responsable de la comunicación de la CPU con las estaciones remotas. De este dispositivo parten las líneas a los nodos de la red. A él se conectan todos los equipos de comunicación de datos (DCE) o modems.

La velocidad de transmisión de la CPU es muy elevada. El controlador de comunicaciones se encarga de adaptar al velocidad de transmisión de la CPU a la velocidad de operación de los modems.

Direcciona la información a la línea correspondiente. Algunos modelos, permiten monitorear los parámetros de las líneas de transmisión.

#### 1.3. MODULADOR-DEMULADOR: MODEM.

Son dispositivos electrónicos que convierten la señal digital del computador en señal analógica para ser transmitida a través de una línea de transmisión. En otro extremo de la línea, otro modem

convierte la señal analógica en señal digital. Se los conoce también como DCE que significa Data Communication Equipment.

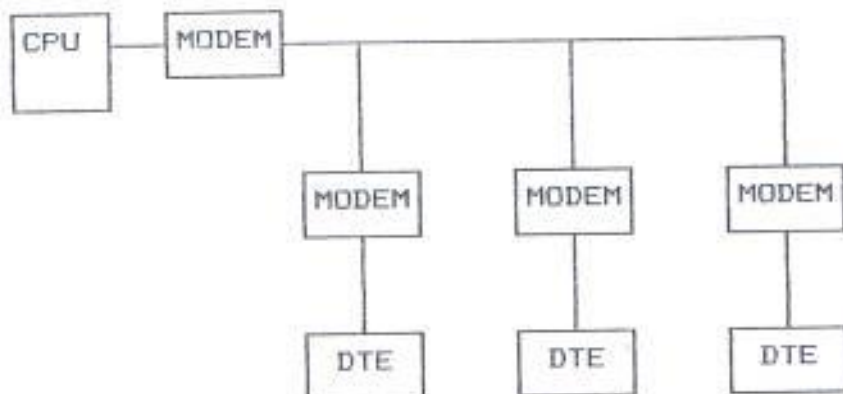
### 1.3.1. CONFIGURACIONES.

Es necesario conocer los distintos tipos de conexiones que se pueden realizar con los modems. Algunas de estas configuraciones se utilizan en esta red.

Red Multidrop.- Una línea multidrop es compartida en el tiempo por dos o más estaciones remotas. En cualquier instante sólo una estación puede transmitir al computador central. El orden en que se transmite está predeterminado por una lista de terminales cuyos mensajes se agrupan en una "cola". Las señales transmitidas son eléctricamente recibidas por todas las estaciones; sin embargo, sólo una estación está direccionada por un determinado mensaje y es la que recibe los datos. Esta configuración se muestra en la figura 1.1.



BIBLIOTECA



DTE: Data Terminal Equipment

Fig. 1.1. RED MULTIDROP.

Red punto a punto.- En este tipo de red, cada estación tiene su propia línea hacia la CPU. Este tipo de configuración se muestra en la figura 1.2.

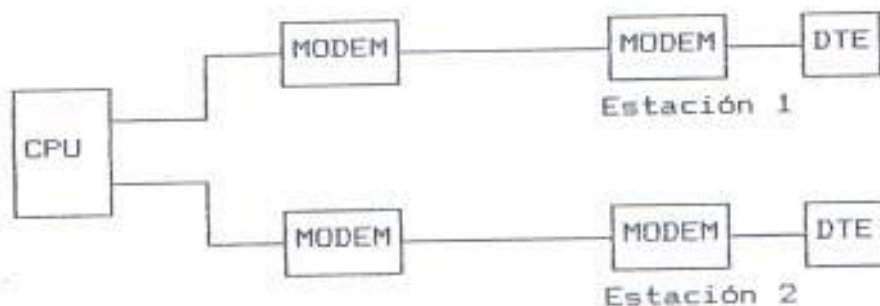


Fig. 1.2. RED PUNTO A PUNTO.



Modems multipuerto, multiplexación y uso de dispositivos compartidores de modems (modem sharing devices).

A medida que la red de comunicación de datos se vuelve más compleja, se hace necesaria la utilización de este tipo de dispositivos que simplifican su diseño e implementación y disminuyen su costo.

Modems multipuerto.- Son modems que tienen la capacidad de dividir un canal de alta velocidad (ejemplo: 9600 bps) en varios canales de velocidades inferiores (ejemplo: dos canales de 2400 bps y uno de 4800 bps).

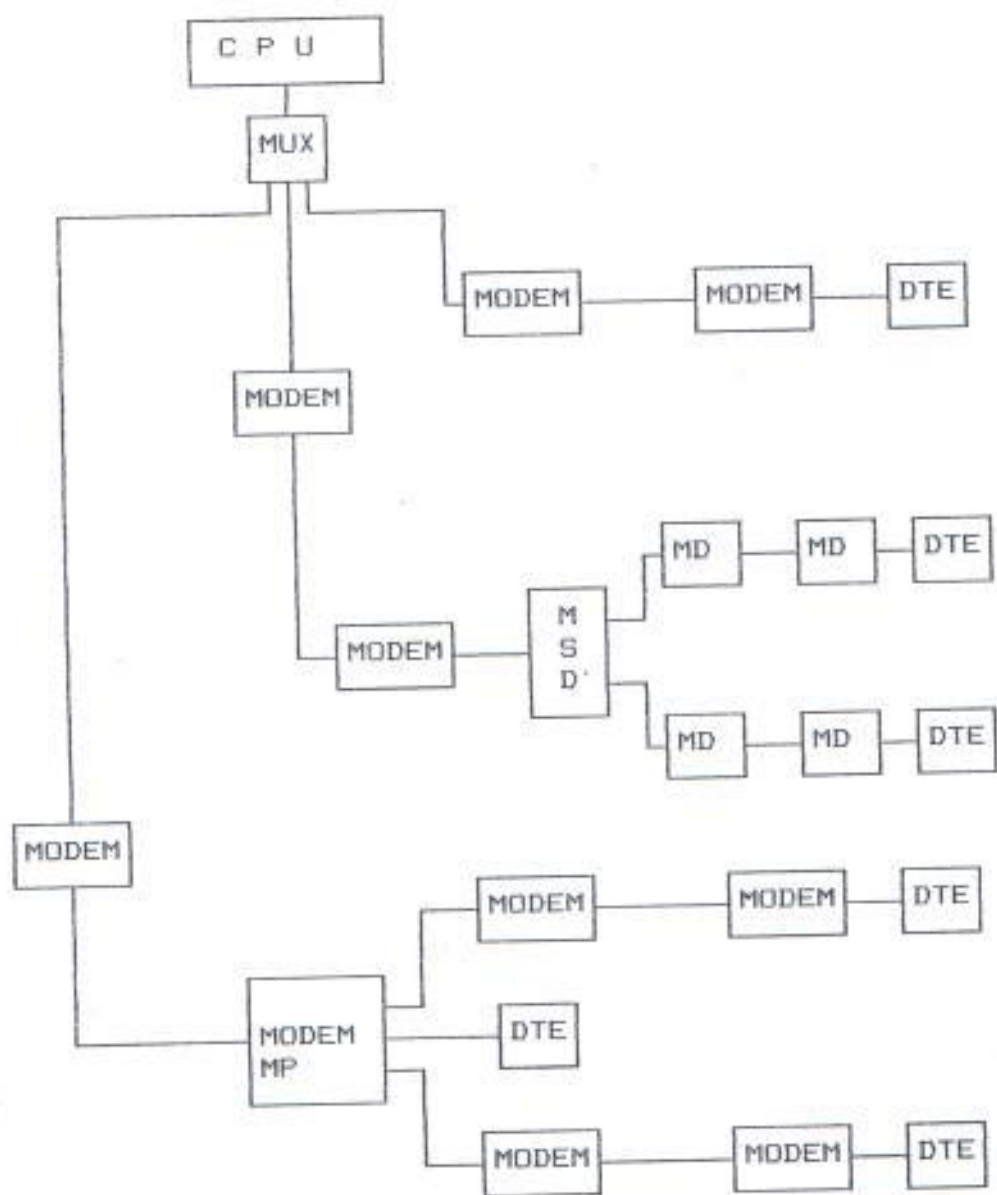
Multiplexores.- Realizan una función parecida a los modems multipuerto y dividen el canal en una base de tiempo (multiplexación por división en el tiempo) o frecuencia (multiplexación por división de frecuencia).

Dispositivos compartidores de modems.- (Modem Sharing Devices MSD.) Permiten que algunos modems utilicen una sola línea de una manera similar a como lo hacen los multiplexores.



BIBLIOTECA

La figura 1.3 muestra el uso de estos dispositivos.



MSD= Modem Sharing Device *DISPOSITIVOS COMPARTIDOS DE MODEM*

MP = Multipuerto

MUX= Multiplexor

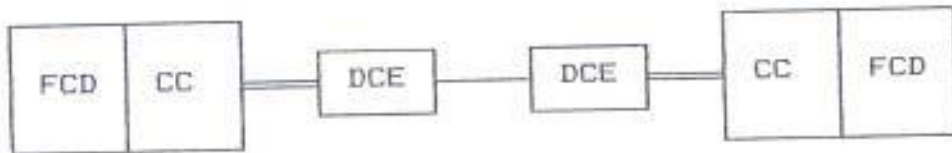
*DTE = DATA TERMINAL EQUIPMENT*

Fig. 1.3. MISCELANEA.

#### 1.4. LINEA O MEDIO DE TRANSMISION.

Para la instalación de una estación de la red ubicada en un lugar geográfico distante de la CPU, es necesario un medio por el cual se propague la señal modulada.

La figura 1.4 muestra el esquema de un sistema de comunicación de datos.



FCD= Fuente y colector de datos.

CC = Controlador de comunicaciones.

DCE= Data Communication Equipment. *o Modems*

—= Línea o medio de transmisión.

=== Interfase.

Fig. 1.4. SISTEMA DE COMUNICACION DE DATOS.

La línea o medio de transmisión es el elemento que sirve de enlace entre DCE's y puede ser cualquiera de las siguientes formas: cable telefónico, aire, vacío.

En el Ecuador, la empresa encargada de proveer

líneas para redes de computación es IETEL. Cada vez que se instale una nueva estación remota, IETEL se encarga de entregar la línea correspondiente a los usuarios, previo pago de su valor.

#### 1.4.1. CLASIFICACION DE LAS LINEAS DE TRANSMISION.

Las líneas de transmisión se clasifican en: telegráficas, telefónicas y especiales.

Telegráficas.- La señal se propaga a baja velocidad, de 50 a 200 bps.

Telefónicas.- Se dividen en: Red Automática Conmutada, Líneas con Dedicación Exclusiva o Dedicadas.

Red Automática Conmutada: Es la red utilizada en el sistema telefónico. Se prefiere velocidades de transmisión de hasta 1200 bps.

Líneas Dedicadas: Van directamente de un punto a otro sin necesidad de conmutarse. Se dividen en líneas de: calidad normal, calidad especial, transmisión multipunto. Las líneas de calidad normal cumplen con la recomendación M-1040 de la CCITT. La

probabilidad de error debe ser menor o igual a  $5 \times 10^{-5}$ . La velocidad de transmisión hasta 1200 bps. Las líneas de calidad especial cumplen con la recomendación M-1020 de la CCITT. Deben tener correctores de distorsión, de amplitud, de fase, de pérdidas de inserción de portadora. Se fabrican a 4 hilos. Se puede transmitir a velocidades mayores a 2400 bps. Las líneas de transmisión multipunto se fabrican a 4 hilos y las velocidades de transmisión son menores a 2400 bps. Se utilizan amplificadores concentradores-difusores.

Especiales.- Transmiten a muy altas velocidades. A este grupo pertenecen los enlaces de radio y los enlaces satelitales.

En esta tesis se utilizan líneas con dedicación exclusiva de calidad especial y como respaldo, la Red Automática Conmutada. IETEL utiliza en su red telefónica y de datos diversos medios como son: cable telefónico, radioenlaces, enlaces satelitales; e incluye de acuerdo a las necesidades técnicas amplificadores, correctores de distorsión, filtros, moduladores de alta frecuencia, etc.



#### 1.4.2. MODOS DE EXPLOTACION DEL CIRCUITO DE DATOS.

Existen 3 maneras de explotar el circuito de datos y son: simplex, semiduplex y duplex integral.

Simplex.- La transmisión se realiza en un solo sentido. Se aplica en telemetría.

Semiduplex (Half duplex).- Permite la transmisión en dos sentidos, pero en forma alternativa. Al cambiar de sentido, se emplea un tiempo llamado tiempo de inversión del canal. Se utiliza en transmisión de datos.

Duplex integral (Full duplex).- Se transmite en ambos sentidos a la vez. Este modo es utilizado en redes de computadoras como la red de computación de un banco.

## 1.5. CONCEPTOS DE SNA

SNA (Systems Network Architecture), producto de IBM, es una especificación teórica para redes de procesamiento de datos distribuidas. Define los formatos utilizados en los mensajes transmitidos en una red, y define las reglas que gobiernan la interacción entre componentes de la misma.

SNA es una descripción de la estructura lógica, formatos, protocolos, secuencias operacionales para la transmisión de información y control de la configuración de la red.

Es llamada arquitectura porque presenta las relaciones operacionales entre productos diseñados por IBM como parte de un sistema. En este sentido SNA es como una arquitectura de un computador. Sin embargo, a diferencia de un computador, cuyas partes están usualmente confinadas a una sola habitación o edificio, las partes de una red SNA están típicamente dispersas en una considerable área geográfica.

El SNA define claramente las responsabilidades de cada componente de la red y las reglas que rigen la comunicación entre ellos.

El SNA define también los principios básicos por medio de los cuales los dueños de una red pueden manejarla efectivamente, organizar su configuración y distribuir las funciones de manejo y control para acoplarlas a sus necesidades.

Desde los orígenes del SNA, la IBM ha desarrollado y ofrecido numerosos productos de procesamiento de datos para redes SNA. Estos productos son una combinación de equipos (hardware) y programas (software) diseñados en concordancia con Systems Network Architecture. Entre estos productos tenemos equipos como procesadores, controladores, terminales; y programas como el ACF/VTAM, CICS/VS, NCCF.

#### 1.5.1. BENEFICIOS DEL SNA.

Systems Network Architecture ayuda a las organizaciones a mejorar sus operaciones de procesamiento y comunicación de datos. Algunos de los beneficios son los siguientes:

- \* Capacidad de interconectar productos diversos en un sistema unificado.
- \* Independencia entre los usuarios y la

configuración de la red.

- \* Flexibilidad máxima en la configuración de la red.
- \* Preservación de la inversión cuando la red cambie o se expanda.
- \* Conexión de productos no SNA a productos SNA.

#### 1.5.2. CONCEPTO DE RED.

En un sentido físico, una red es una combinación de equipo interconectado y programas utilizados para mover información entre puntos donde puede ser generada, procesada, almacenada y utilizada. Las interconexiones pueden ser de cualquiera de las siguientes maneras: canales de computadores, líneas telefónicas, enlaces de microondas y enlaces satelitales.

En un sentido abstracto, el término red significa para el usuario: una configuración de productos de procesamiento de datos, operados por usuarios para procesamiento de datos o intercambio de información, que puede utilizar servicios ofrecidos por portadoras comunes (en Estados Unidos y Canadá) o

administraciones de telecomunicaciones. Esta definición formal distingue las partes de la red propia de la empresa y operada por usuarios de las redes públicas.

### 1.5.3. CONCEPTO DE USUARIO FINAL (END USER).

El término usuario final se refiere a las personas que directamente interactúan con la red, por ejemplo al usar un terminal para obtener un servicio suministrado por la red. Sin embargo, un individuo, con frecuencia interactúa con la red por medio de programas de aplicación que para el SNA son considerados como usuarios finales de la red en lugar de parte de esta porque ayudan al usuario humano a obtener un servicio de la red y porque pueden tomar decisiones que podrían ser tomadas por un ser humano.

En resumen, usuarios finales de una red son individuos o programas de aplicación que interactúan con la red para obtener un servicio provisto por esta. Los usuarios finales son las fuentes y destinos de los datos de aplicación que fluyen por la red. El término datos de aplicación se refiere a

datos relacionados con información diferente de la información utilizada para controlar la operación de la red.

Debido a que los usuarios finales no son parte de la red SNA, debe existir algo que sirva de puente entre ambos. Este puente es llamado unidad lógica (LU). A través de las unidades lógicas un usuario final obtiene acceso a recursos de la red, envía datos hacia la red y recibe datos de la red. La figura 1.5 muestra gráficamente estos conceptos.

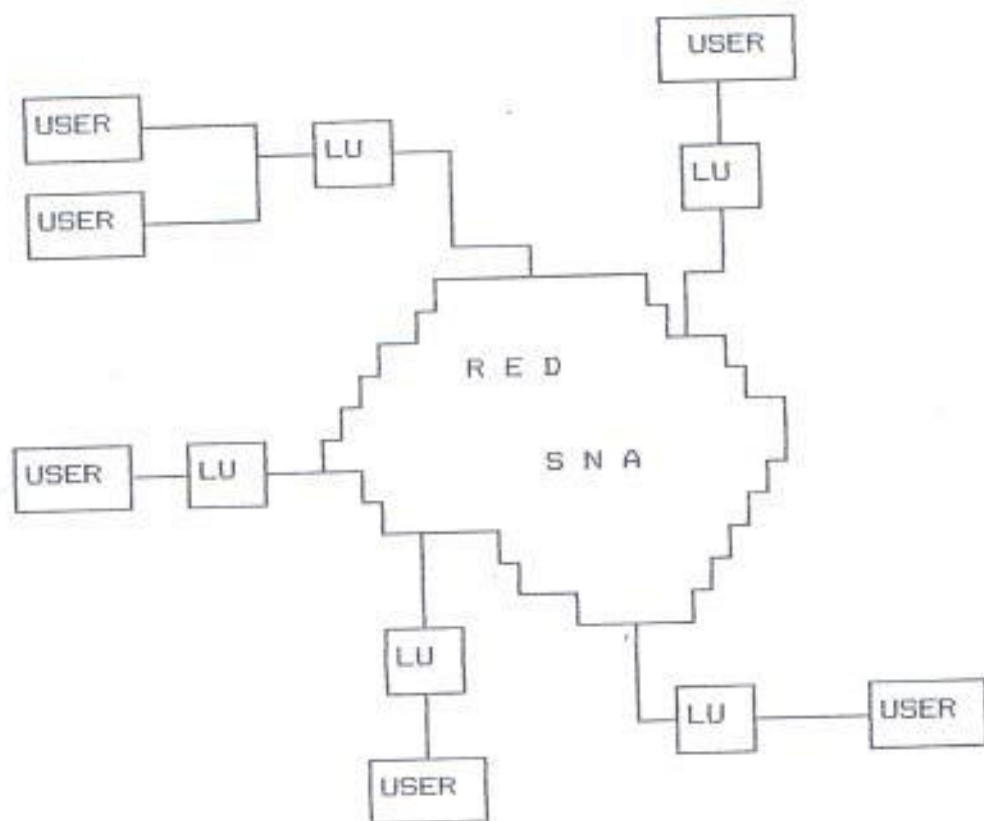


Fig. 1.5. CONCEPTO DE USUARIO Y UNIDAD LOGICA.

Todo usuario final está representado por una unidad lógica. Una sola unidad lógica puede representar a varios usuarios finales. Un programa de aplicación puede requerir que una unidad lógica entre en sesión con una o más unidades lógicas.

#### 1.5.4. MANERA EN QUE UNA RED SNA ES ORGANIZADA Y COMANDADA.

##### UNIDADES DIRECCIONABLES DE LA RED. (NETWORK ADDRESSABLE UNITS NAU)

Son conjuntos de componentes SNA que proveen servicios que permiten al usuario enviar datos a la red y que permiten a los operadores realizar operaciones de control y manejo de la red. Fisicamente son componentes de "software" y de "hardware" dentro de terminales, controladores y procesadores. Cada unidad direccionable tiene por lo menos una dirección que la identifica de las demás.

Existen tres clases de unidades direccionables: unidades lógicas (logical units LU), unidades físicas (physical units PU), y los puntos de control de servicios del

sistema (system services control point SSCP).

Al decir unidades físicas no nos referimos a un dispositivo físico, sino a un conjunto de componentes SNA que proveen servicios utilizados para controlar terminales, controladores y procesadores de la red. Cada terminal, controlador y procesador contiene una unidad física que los representa ante la red SNA. La unidad física maneja los recursos físicos asociados con el terminal, controlador o procesador.

Un SSCP es también un conjunto de componentes SNA. La labor de un SSCP es más amplia que la de unidades lógicas o físicas, pues estas representan usuarios finales o máquinas; en cambio, el SSCP maneja la red entera o una parte significativa de esta llamada Dominio. El SSCP no realiza esta labor por si solo, interactúa con otros SSCP o con uno o mas individuos cuya labor es la de supervisar la operación de la red y que son los operadores de la red.

Un SSCP tiene tres funciones principales en la red. Primero, gobierna los recursos de la



red de acuerdo con los comandos ejecutados por los operadores. Segundo, coordina el proceso de activar sesiones entre unidades direccionables. Tercero, actúa en la red física cuando se necesita activar sesiones.

#### NODOS SNA.

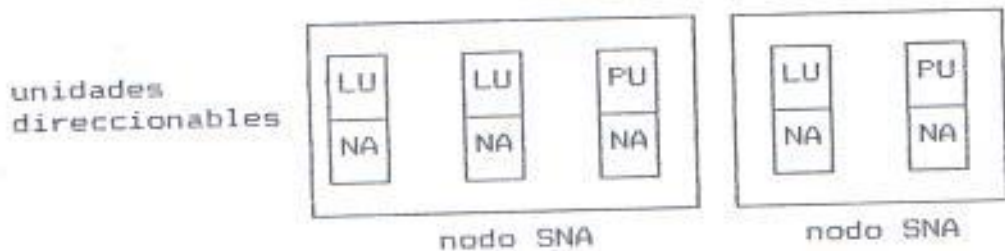
Se define como nodo a un punto dentro de la red SNA que contiene componentes SNA. Cada terminal, controlador y procesador diseñado de acuerdo a especificaciones SNA puede ser un nodo en una red. Cada nodo contiene una unidad física que representa a ese nodo y sus recursos frente al SSCP.

Cuando un SSCP activa una sesión con una unidad física, convierte al terminal, controlador o procesador que contiene dicha unidad, una parte activa de la red SNA.

Se puede pensar en un nodo como un terminal, controlador o procesador en la red. Sin embargo, el término nodo SNA se refiere solo a la parte de la máquina y su programación que conforma especificaciones SNA. Algunas veces una máquina puede contener más de un

nodo SNA.

Los nodos SNA contienen unidades direccionables, como lo muestra la figura 1.6. Toda unidad direccionable reside en un nodo. Además de contener una unidad física, todo nodo puede incluir una o más unidades lógicas. Algunos nodos pueden tener también un SSCP.



LU= Unidad lógica  
NA= Dirección en la red

Fig. 1.6. NODOS SNA.



Los nodos pueden ser: nodos de subárea y nodos periféricos.

Una subárea es una parte de la red que contiene un nodo de subárea y todos los nodos periféricos conectados a él. Figura 1.7.

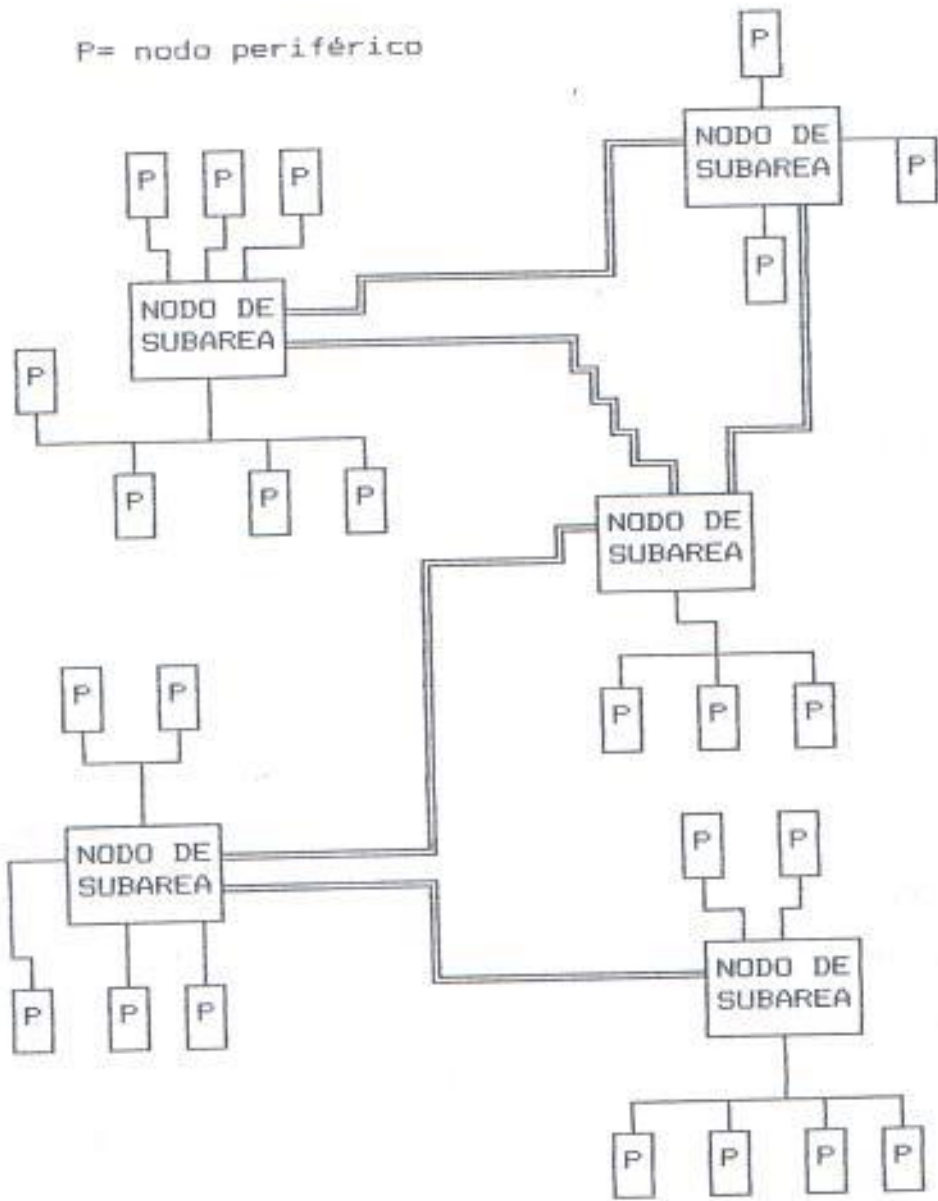


Fig. 1.7. NODOS DE SUBAREA Y NODOS PERIFERICOS

Los orígenes y destinos de los paquetes de mensajes son las unidades direccionables de la red y pueden estar en la misma subárea o en diferentes subáreas.

Un nodo de subárea puede recibir paquetes de datos de cualquier origen y moverlos hacia cualquier destino en la red. Para hacerlo, el nodo examina la dirección en cada paquete de datos que recibe u origina.

En cambio, un nodo periférico puede pasar datos solo entre unidades direccionables de dicho nodo o del nodo de subárea al que está conectado.

#### 1.5.5. RELACION ENTRE LOS NODOS SNA Y LOS COMPONENTES FISICOS DE LA RED.

La figura 1.8 muestra un ejemplo sencillo de una red SNA. Un procesador se comunica, por medio de un controlador de comunicaciones, con un terminal, una unidad de control con sus dispositivos conectados, y otro procesador. El procesador en la parte superior izquierda contiene un SSCP y es entonces un nodo de subárea con SSCP. La red es controlada desde este procesador. El procesador en la parte inferior izquierda, el terminal, y la unidad de control, son nodos periféricos; el controlador en la parte

superior derecha es un nodo de subárea sin SSCP.

Esta configuración cumple con los requisitos para ser considerada una red SNA: consiste de nodos SNA que contienen unidades direccionables de la red; las unidades direccionables se enlazan por medio de la llamada red de control de camino; existe un SSCP para controlar los recursos de la red; y esta red da servicio a usuarios finales ya sean estas personas o programas de aplicación.



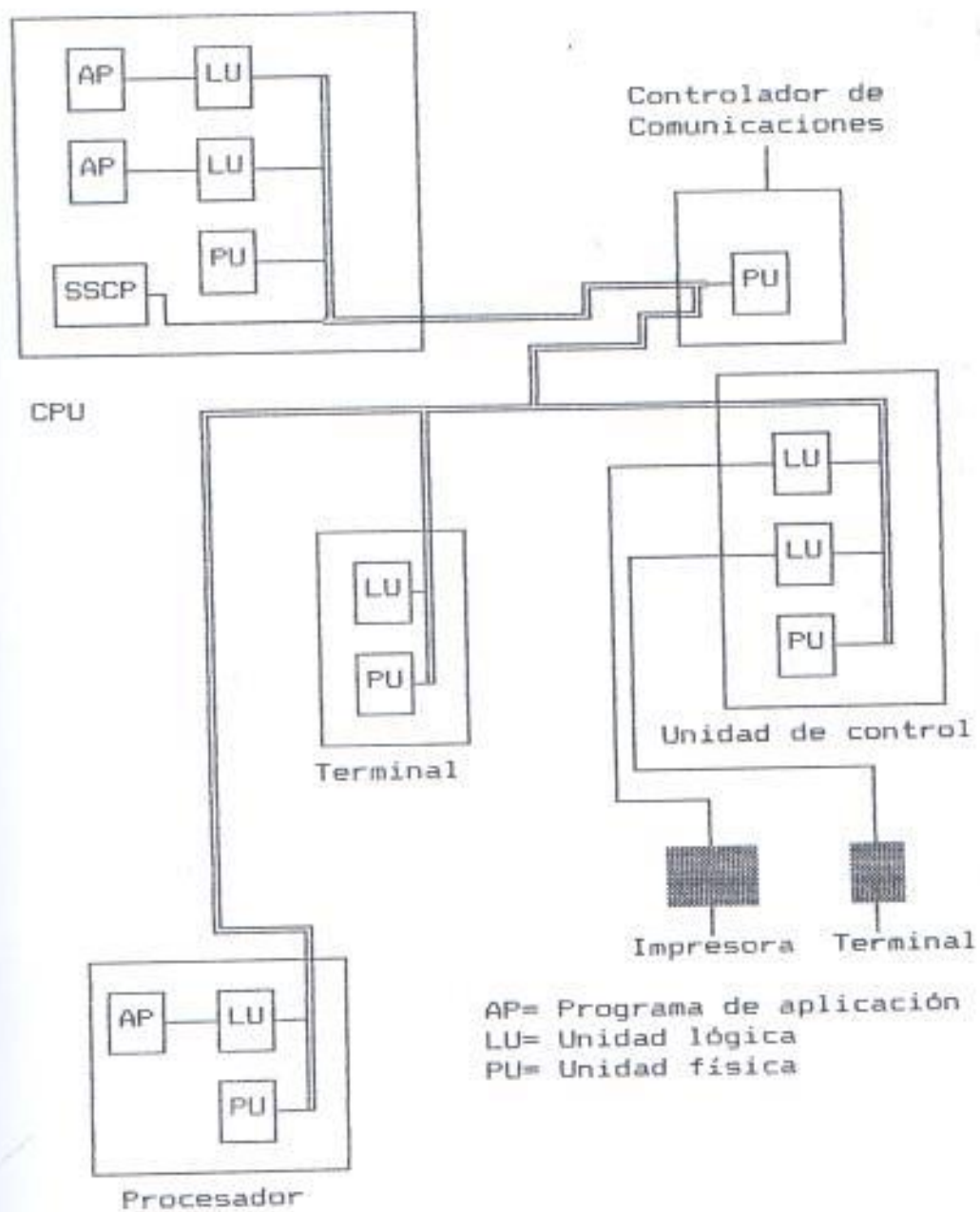


Fig. 1.8. COMPONENTES FISICOS DE LA RED.

### 1.5.6. Conexiones entre nodos SNA.

La figura 1.9 muestra algunos tipos de

conexiones entre nodos.

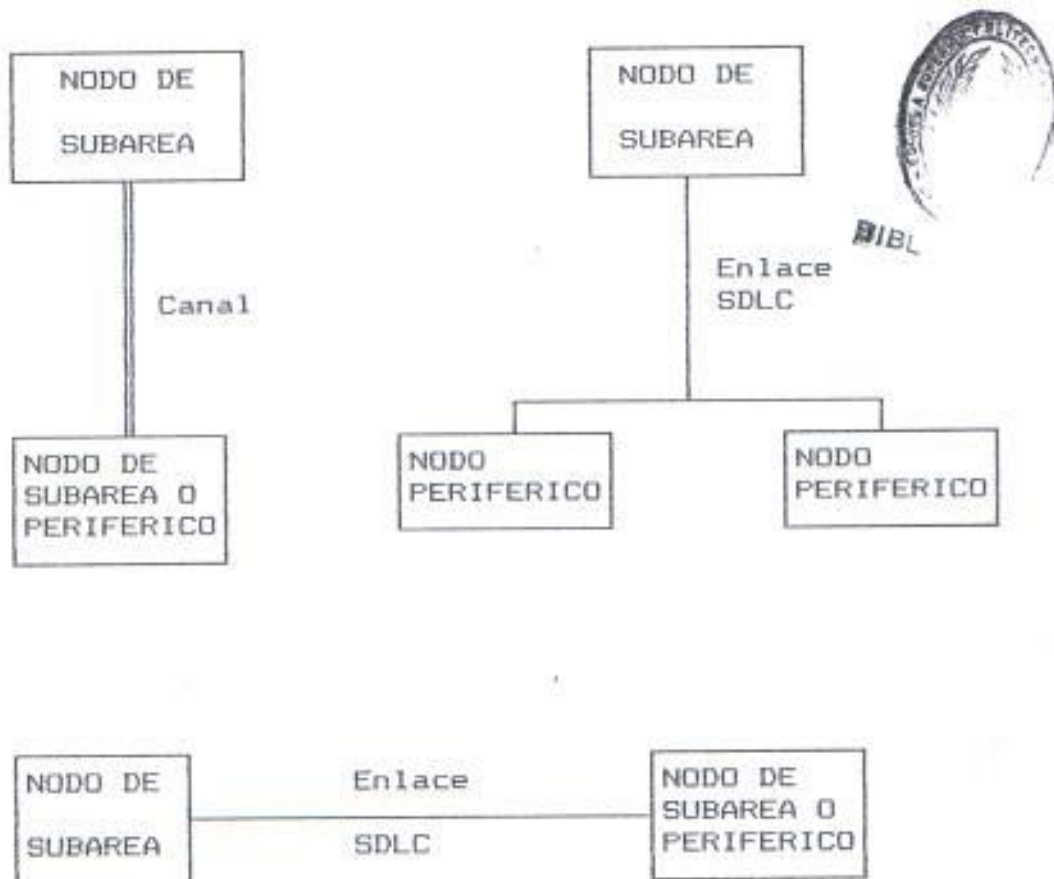


Fig. 1.9. CONEXIONES ENTRE NODOS.

Un nodo de subárea puede estar conectado a otro nodo de subárea o a un nodo periférico localizado en el mismo edificio por medio de un canal de CPU. Los canales operan a altas velocidades (bps). la transmisión es controlada por protocolos incorporados por SNA.



Otro modo de conexión es vía redes telefónicas. La transmisión en este caso es controlada por el protocolo SDLC (Synchronous Data Link Control) que es parte del SNA. Las velocidades son menores que en los canales.

Un importante atributo de una red SNA es la independencia de su organización lógica con la configuración física de los nodos y enlaces de telecomunicaciones.

#### 1.5.7. SERVICIOS QUE BRINDA UNA RED SNA.

Una red SNA brinda dos categorías de servicios.

La primera corresponde a los servicios de las unidades direccionables de la red (NAU), que facilitan el cambio de datos entre pares de usuarios conectados a lo largo de la red de control de camino.

La otra categoría son los servicios de la red de control de camino. Estos servicios tienen como meta lo que cualquier red: transmitir datos rápidamente y con el mínimo de errores entre diferentes localidades.



## SERVICIOS NAU (NETWORK ADDRESSABLE UNITS).

Se dividen en:

- \* Servicios a usuarios finales.
- \* Servicios de sesiones de la red.
- \* Servicios de control de flujo de datos.
- \* Servicios de control de transmisión.

## SERVICIOS A USUARIOS FINALES.

Cuando los usuarios se comunican interactivamente, gran parte de la lógica de los programas de aplicación comprende la forma de presentar los datos en la pantalla o papel. Una variedad de servicios SNA pueden realizar estas funciones.

SNA define también servicios para sesiones que unan a dos sistemas de procesamiento de transacciones (como lo es CICS/VS) en nodos diferentes de la red.

## SERVICIOS DE SESIONES DE LA RED.

Están localizados en los SSCP, unidades

lógicas y físicas y están divididos en las siguientes categorías de servicios: configuración, operador, sesión, mantenimiento y manejo.

**Servicios de configuración.-** Controla los recursos de la red asociados con su configuración física. Para ello mantiene, dentro del SSCP, tablas que contienen nombre, dirección, estado (activo o inactivo), de cada enlace y cada unidad direccionable dentro del dominio del SSCP.

**Servicios de operador.-** Facilitan la comunicación entre los operadores de la red y los SSCP, utilizando comandos para arrancar o detener la red SNA, activar o desactivar recursos de la red, y recoger estadísticas de errores ocurridos en operación.

**Servicios de sesión.-** Ayudan a activar o desactivar sesiones al realizar una petición. Una función importante es convertir los nombres de las unidades lógicas que están iniciando una sesión en la correspondiente dirección dentro de la red.



Servicios de mantenimiento y manejo.- Permite al SSCP realizar pruebas que pueden ayudar a determinar si el enlace o el nodo han fallado y encontrar la causa de la falla. También ayuda a recoger datos estadísticos y resultados de las pruebas.

#### SERVICIOS DE CONTROL DE FLUJO DE DATOS.

Las funciones más importantes que realiza el control de flujo de datos son:

Modos transmisión/recepción.- Se puede utilizar cualquiera de los siguientes modos: full-duplex, half-duplex flip-flop, half-duplex contention.

En modo full-duplex, la transmisión es bidireccional y simultánea.

En modo half-duplex flip-flop, las unidades alternan el envío de datos unas a otras. La unidad que está transmitiendo puede cambiar la dirección del flujo de datos enviando una señal a la otra para que empiece a transmitir.

En modo half-duplex contention, cualquier unidad puede empezar a transmitir. Luego continúa hasta que termine de enviar todos los mensajes de una cadena (cadenas se explica a continuación). Entonces la otra unidad puede empezar a transmitir.

Encadenamiento.- Permite que todos los mensajes relacionados se transmitan en la misma dirección para ser agrupados en un bloque de datos llamado cadena. Un error detectado en algún mensaje de la cadena ocasiona que toda la cadena sea ignorada y empiece su recuperación.

Opciones de respuesta.- Cuando una unidad recibe un mensaje esta envía una respuesta de reconocimiento indicando que el mensaje a sido recibido libre de errores. El control de flujo de datos provee de opciones para diferentes aplicaciones en el uso de estos reconocimientos llamados simplemente respuestas.

#### SERVICIOS DE CONTROL DE TRANSMISION.

Cuando una sesión esta activa, los servicios

de control llevan cuenta del estado de la sesión. El control de transmisión recibe mensajes de la red de control de camino y los enruta a los puntos apropiados dentro de la unidad direccionable.

Debido a que los paquetes de mensajes son almacenados en áreas de memoria llamados buffers, los cuales son recursos limitados, es necesario regular el flujo de mensajes dentro de una sesión para evitar el sobrecargado de los buffers. Esta regulación es otro de los servicios del control de transmisión.

#### SERVICIOS DE LA RED DE CONTROL DE CAMINO.

Enrutamiento y control de flujo son los principales servicios provistos por la parte de control de camino de la red de control de camino; en cambio, el transmitir datos en cada enlace individual es el servicio principal que ofrece la parte de control de enlace de datos de la red de control de camino.

Enrutamiento.- Una vez recibido un mensaje de



una unidad direccionable, las funciones de enrutamiento determinan el siguiente grupo de transmisión por el que dicho mensaje debe pasar para continuar el rumbo hacia su destino.

Otro servicio es la segmentación de mensajes. Por razones de eficiencia de transmisión y recuperación de errores, es a veces conveniente dividir un mensaje en varios segmentos. Otra función parecida es la llamada de bloque, que agrupa mensajes en paquetes mas largos de mensajes.

SNA provee de un mecanismo de control de flujo para evitar que las rutas se saturan con cargas de tráfico que no puedan manejar. Este mecanismo llamado Virtual Route Pacing limita el flujo de datos acumulando los mensajes en una cola a la entrada de la ruta hasta que la ruta este en capacidad de recibirlos.

Servicios de control de enlace de datos.-  
Establece conexiones lógicas full-duplex sobre enlaces full-duplex o half-duplex físicos. Transfiere datos sobre estos

47

enlaces. Detecta errores que ocurren durante la transferencia de datos y los corrige por retransmisión, si es posible; si no es posible, lo reporte a un nivel superior de la red SNA para la toma de una acción correctiva.

El control de enlace de datos tiene dos formas. Una es el control de enlace de datos de canal. La otra es Control de Enlace de Datos Sincronizado (SDLC), que es usado en la transmisión serie.

El control de enlace de datos es el responsable de el manejo y realización de acciones de recuperación de errores para todas las variedades de configuraciones como son: no conmutadas punto a punto, conmutadas punto a punto, no conmutadas multipunto, de tal manera que no se requiera de la intervención de niveles superiores de la red SNA.

#### 1.5.8. PRODUCTOS SNA.

Systems Network Architecture es compatible con las siguientes normalizaciones y

recomendaciones:

- \* CCITT V.24 y V.25 (para redes telefónicas analógicas).
- \* CCITT X.21 (para servicios digitales, punto a punto y multipunto, líneas dedicadas y conmutadas).
- \* ISO HDLC (High Data Link Control) y SDLC (Synchronous Data Link Control).
- \* ANSI ADCCP (Advanced Data Communication Control Procedure).
- \* CCITT X.25.

No todos los productos SNA cumplen con todas estas normalizaciones y recomendaciones.

PRINCIPALES MAQUINAS SNA.

Entre las máquinas que pueden operar en una red SNA tenemos las siguientes:

- \* 3270 Information Display System
- \* 3730 Distributed Office Communication System
- \* 3767 Communication Terminal
- \* 5250 Information Display System
- \* 5280 Distributed Data System
- \* Series/1





- \* System/32
- \* System/34
- \* System/38
- \* System/370
- \* System/4331
- \* System/4341
- \* System/4361
- \* System/4381
- \* 3705 Communication Controller
- \* 3725 Communication Controller
- \* 3B63 Modem

#### PRINCIPALES PROGRAMAS SNA.

Esta sección lista muchos de los programas producto que pueden ser ejecutados en los procesadores y controladores de comunicación utilizables en una red SNA. Generalmente son programas relacionados con la operación de la red SNA.

Programas que controlan la red:

- \* ACF/TCAM Advanced Communication Function  
for Telecommunication Access Method.
- \* ACF/VTAM Advanced Communication Function  
for Virtual Telecommunication Access

Method.

- \* ACF/VTAME Advanced Communication Function  
for Virtual Telecommunication Access Method  
Entry.

Sistemas de Procesamiento de Transacciones:

- \* IMS/VS Information Management System/  
Virtual Storage.
- \* CICS/VS Customer Information Control  
System/ Virtual Storage.
- \* ACF/TPF Airline Control Program/  
Transaction Processing Facility.
- \* TSD Time Sharing Option.



Programas "Remote Job Entry" (aquellos que permiten ejecutar "jobs" desde estaciones remotas. Jobs son conjuntos de programas que cumplen con un determinado objetivo):

- \* RES/JES1 Remote Entry Services for Job  
Entry Subsystem 1.
- \* VSE/POWER Virtual Storage Extended/ POWER.

Programas residentes en los controladores  
3705 o 3725:

- \* ACF/NCP/VS Advanced Communication Function/  
Network Control Program/ Virtual Storage.
- \* NTD Network Terminal Option.

## 1.6. PROGRAMAS (SOFTWARE).

En todo sistema, es necesario la inclusión de programas que faciliten las comunicaciones, la configuración y el control de los recursos de la red. IBM ha producido sistemas de programación que respaldan el teleproceso. Para el sistema descrito en esta tesis se utilizan programas de la IBM como son: VTAM y CICS.

### 1.6.1. ACF/VTAM.

Significa Advanced Communication Function/  
Virtual Telecommunication Access Method. Es un método de acceso SNA que controla la comunicación entre recursos de un sistema de comunicación de datos de uno o varios procesadores centrales (single host o multiple host). Este método de acceso opera con el sistema operativo DOS/VSE (disk operating system/ virtual storage extended).

El procesador central puede tener un adaptador de comunicaciones SDLC, BSC, o uno combinado SDLC-BSC.

Puede controlar las comunicaciones entre el computador central y los dispositivos conectados a él mediante un canal de datos o a través del adaptador de comunicaciones mediante líneas SDLC o BSC. El ACF/VTAM utiliza secuencias operacionales, formatos de datos y protocolos de transferencia de datos definidos por el SNA.

Una red es una colección de dominios interconectados. Cada dominio está constituido de recursos de la red (programas de aplicación, líneas, unidades de control, terminales) bajo el control de un método de acceso como lo es el ACF/VTAM. La figura 1.10 muestra una conexión típica de un dominio ACF/VTAM.



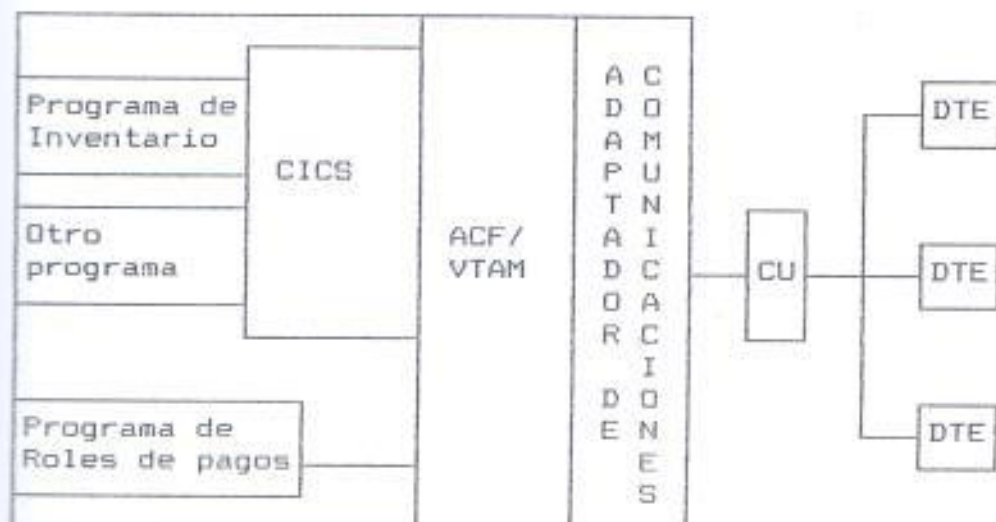


figura 1.10

#### SERVICIOS QUE BRINDA EL ACF/VTAM.

Este programa controla el acceso a los programas de aplicación en el procesador central y hacia los terminales definidos por él.

El ACF/VTAM provee de los siguientes servicios:

- \* Permite el uso de un recurso por su nombre, sin que sea necesario el conocimiento de su localidad o dirección.
- \* Permite la distribución de recursos en dos o más dominios.

- \* Establece, controla y termina el acceso a recursos físicamente conectados al procesador central. Controla la asignación de localidades de memoria al establecer una sesión.
  
- \* Transfiere datos entre recursos de la red una vez que la sesión ha sido establecida, enrutándolos entre el programa de aplicación y el terminal u otro programa de aplicación.
  
- \* Provee de enrutamiento de tráfico a otros dominios.
  
- \* Monitorea las operaciones de la red y los recursos del dominio; permite al operador tener información de otros recursos en otros dominios.
  
- \* Permite que la configuración y operación de la red sea cambiada mientras la red esta siendo utilizada.
  
- \* Intenta detectar y corregir problemas durante la operación de la red.



## REQUERIMIENTOS DEL ACF/VTAM.

Este programa se ejecuta o "corre" en el ambiente de memoria virtual de los procesadores IBM 4331, 4341, 4361, 4381. Pueden operar en modo compatible con sistema 370 o en modo ECPS:VSE.

Utiliza los servicios de un adaptador de comunicaciones SDLC o BSC para comunicarse con terminales SNA o NO SNA.

Pueden ser utilizadas unidades de control de las familias 3270 o 3790 de la IBM.

La mínima cantidad de memoria requerida, aproximadamente, para todas las fases (módulos de carga) y para los bloques de control, necesarias para el soporte de un camino de comunicaciones en una red es 64K. Además, el DOS/VSE necesita aproximadamente 4.6K bytes de memoria para soportar el ACF/VTAM.



## CREACION DE UN SISTEMA ACF/VTAM.

La creación de un sistema de comunicación de datos que incluya al ACF/VTAM involucra cinco pasos a seguir.

Primero, los módulos de carga deben ser instalados desde su medio de distribución (discos o cintas).

Segundo, un sistema operativo DOS/VSE debe ser generado con un parámetro especial en el cual se especifica VTAM (TP=VTAM).

Tercero, las opciones y procedimientos para "arrancar" con el ACF/VTAM deben ser definidas y almacenadas en una librería (electrónica, por supuesto) llamada en inglés: ACF/VTAM source statement sublibrary B.book.

Cuarto, los recursos de la red deben ser definidos y archivados como ACF/VTAM B.books. A mas de los recursos, facilidades especiales pueden ser definidas como son rutinas que realizan funciones tales como chequear las peticiones de las sesiones o la recolección



de información estadística.

Por último, programas de aplicación pueden ser escritos e instalados.

#### DEFINICION DE LOS RECURSOS DE LA RED AL SISTEMA OPERATIVO.

Un dominio ACF/VTAM tiene una configuración física definida, pero la definición de la configuración y sus usos son diferentes para el sistema operativo y para los programas de aplicación. Existe soporte, de parte del sistema operativo, para la consola del sistema, dispositivos de memoria y dispositivos conectados a los canales de la CPU. El sistema operativo no provee de soporte para dispositivos conectados a través de una línea. El ACF/VTAM sirve de soporte a estos dispositivos y los define con sentencias especiales archivadas en B.books.

La consola del sistema es utilizada por el ACF/VTAM pero no es definida por él. El operador del sistema puede ingresar comandos ACF/VTAM a través de la consola; el ACF/VTAM transmite mensajes al operador por medio de

esta consola.

### 1.6.2. CICS.

Significa Customer Information Control System. Es un sistema de comunicación de datos producido por la IBM capaz de servir de soporte a una red de muchos miles de terminales.

El CICS provee de servicios especializados "en línea" como interfases a base de datos, terminales y al sistema operativo.

Con el uso del CICS los programadores no necesitan preocuparse acerca de los detalles de transmisión de datos; manejo de buffers o las propiedades de cada dispositivo.

#### FUNCIONES DEL CICS

El CICS controla programas de aplicación llamados de Bases de Datos-Comunicación de Datos (DB-DC). Esto significa que el CICS maneja las interacciones entre usuarios de terminales y programas de aplicación. Una interacción puede consistir en una o más

peticiones y repuestas.

El CICS provee de:

- \* Las funciones que necesitan los programas de aplicación para la comunicación con programas, con terminales locales y remotos y sub-sistemas.
- \* Control de los programas sirviendo a muchos usuarios en línea.
- \* Facilidades de impresión.
- \* Acceso controlado, para usuarios autorizados, a bases de datos y archivos utilizando los diferentes productos de base de datos de la IBM y métodos de acceso.
- \* Interface de programación a nivel de comando con el CICS. Los programadores piden datos o comunicación con terminales ejecutando comandos CICS que lucen similares a los comandos del lenguaje de programación que están utilizando.
- \* Los programas de aplicación pueden ser

escritos en COBOL, PL/I, RPG II o ASSEMBLER LANGUAGE.

- \* Soporte básico de "mapeo" (Basic Mapping Support BMS). Provee independencia de dispositivo e independencia de formato para el sistema IBM 3270 de terminales e impresoras. Independencia de dispositivo significa que el programador no necesita conocer las características de control del terminal. La independencia de formato simplifica la ubicación de datos en el terminal y permite, en la mayoría de los casos, que el CICS adapte la posición de los datos, para diferentes terminales o impresoras, sin cambio en el programa de aplicación.
  
- \* Tablas de control que permiten definir recursos del CICS como lo son terminales, archivos y aplicaciones.
  
- \* Facilidades de monitoreo que permiten medir y obtener datos acerca del estado de cada recurso que se encuentra bajo el soporte del CICS.

- \* Facilidades de seguridad para prevenir de un acceso no autorizado a la información.
  
- \* Servicios requeridos por aplicaciones en línea. Estos incluyen: encolamiento y almacenamiento temporal de datos, monitoreo, estadísticas y rastreo.

#### PARTES DEL CICS.

El CICS consta principalmente de 4 partes:

- 1.- Funciones de comunicación de datos;
- 2.- Funciones de manejo de datos.
- 3.- Servicios de programas de aplicación.
- 4.- Servicios del sistema.

La figura 1.11 muestra un esquema del CICS y su ambiente de "software".

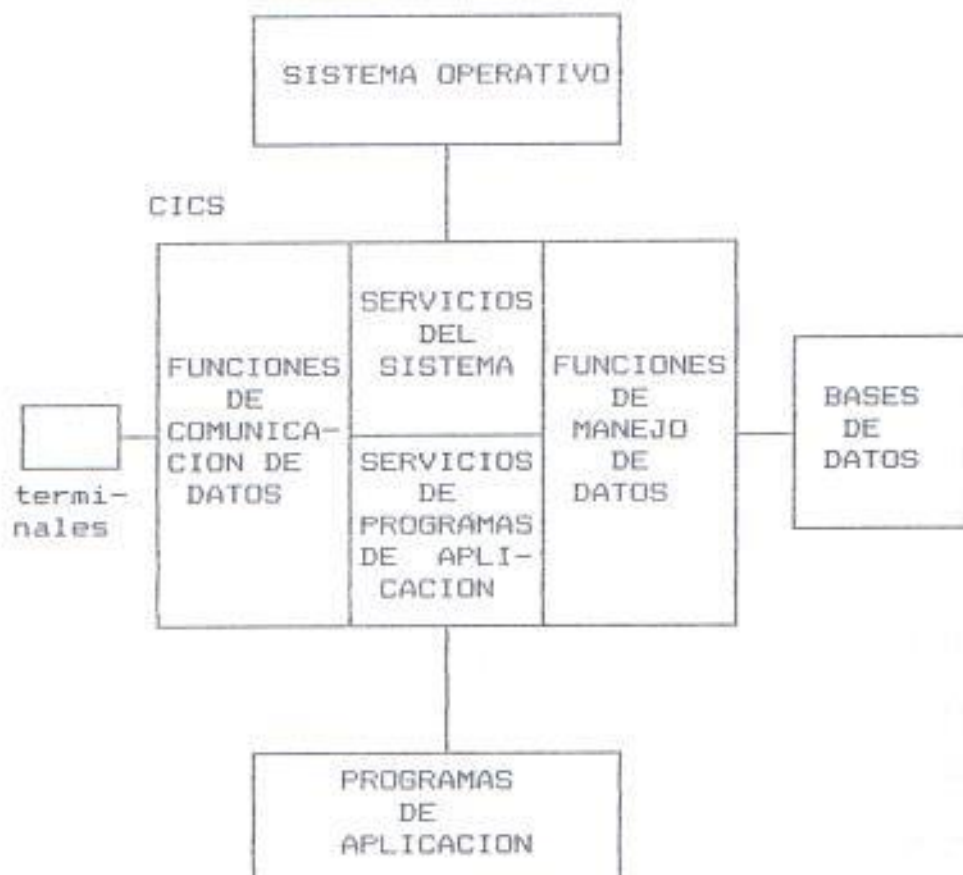


figura 1.11

#### FUNCIONES DE COMUNICACION DE DATOS.

Sin un producto como el CICS, los programas de aplicación que demandan el uso de terminales, requieren que el programador conozca las características de los mismos y también los protocolos de comunicación. Adicionalmente, cada programa tiene que ser diseñado específicamente para el terminal que

lo utiliza. Si se emplea diferentes tipos de terminales se tiene que adaptar el programa a cada terminal. Esta dependencia de dispositivo es inconveniente.

El Control de Terminal (TC) y el Soporte Básico de Mapeo (BMS) del CICS, facilitan la escritura de programas de aplicación que utilizan diferentes tipos de terminales.

Control de Terminal.- Una tabla de control de terminal (Terminal Control Table TCT) define los dispositivos que se encuentran conectados al sistema. Esta tabla se compila y se carga cuando se genera el sistema.

El Control de Terminal del CICS permite conectar una amplia variedad de terminales y subsistemas al procesador central. En el capítulo 2 se define la TCT para la red del Banco.

Basic Mapping Support.- Esta parte del CICS sirve de interfase entre las funciones de control de los terminales y los programas de aplicación para proveer de independencia de dispositivo y de formato.

BMS controla la manera en que la información es distribuida en la pantalla del terminal, manteniendo en un mapa la relación entre el formato de la información en el dispositivo y su identificación en el programa.

BMS permite trabajar con un arreglo de pantalla simbólico en lugar de un flujo de datos confuso y dependiente de dispositivo.

Un mapa BMS puede incluir 4 aspectos:

- \* El formato de los datos de entrada y salida.
- \* Datos fijos (mensajes, encabezados, etc.)
- \* Nombres simbólicos de campos de datos variables dentro del formato.
- \* El tipo de dispositivo relacionado con el mapa.

Con BMS, se puede realizar un mismo formato para diferentes tipos de terminales.

Suministrando un mapa para cada tipo de terminal que va a utilizar un determinado programa, será necesario sólo un programa sin tener que adaptarlo a un tipo particular de



terminal. Esto significa que cuando es introducido un nuevo modelo de terminal, sólo se necesita añadir un mapa y el programa de aplicación permanece inalterado.

El controlador de reportes.- Es un conjunto de programas y transacciones que sirven de interfase con el VSE/POWER para ayudar a los usuarios finales a crear reportes e imprimirlos en diferentes localidades.

El VSE/POWER es otro programa producto de la IBM que controla la ejecución de "jobs" y de la impresión de los listados que generan.

El controlador de reportes permite al POWER utilizar impresoras definidas en CICS y provee de paneles para poder controlar y organizar la impresión de los reportes, mantenerlos hasta cuando se desee o suprimirlos cuando ya no se los necesite.

**FUNCIONES DE MANEJO DE DATOS.**

Proveen de una interfase entre el CICS y los datos almacenados. Evita el acceso no autorizado a la información y permite que

esta sea leída y actualizada.

#### SERVICIOS DE PROGRAMAS DE APLICACION.

Sirven de interfase entre el CICS y el programa de aplicación. Pueden ser utilizados por los programadores al escribir y efectuar pruebas en los programas. Estos pueden ser escritos en COBOL, PL/I, RPG II o ASSEMBLER. Para cada uno de estos lenguajes se incluyen comandos CICS dentro del programa.

#### SERVICIOS DE SISTEMA.

Provee de una interfase entre el CICS y el sistema operativo. Incluyen funciones de control que supervisan las operaciones de los recursos dentro del sistema. Estas funciones se dividen en: control de tareas, control de programas, control de almacenamiento y servicios de temporización.

Control de tareas.- Una transacción es una fracción de procesamiento iniciado por una petición simple usualmente desde un terminal. Consiste de uno o más programas de aplicación. Una tarea es un instante de la

ejecución de una transacción.

Una tarea puede leer desde y escribir hacia un terminal, iniciar otras tareas, etc. El CICS maneja muchas tareas al mismo tiempo. El número de tareas que se ejecutan en un instante depende de las características del procesador.

Cuando un operador pide una transacción, normalmente ingresando su clave personal y digitando el código de la transacción, el CICS verifica el estado del operador y del terminal. Esto asegura que el operador sea conocido por el sistema y que la transacción sea válida para el usuario y el terminal. El control de tareas crea entonces una tarea para la transacción.

El CICS trata de entregar las mejores respuestas de tiempo a las tareas más importantes. Usualmente, algunas tareas compiten por recursos. La transacción, el operador y el terminal poseen un grado de importancia o prioridad. El CICS suma estas prioridades para obtener la prioridad total de la tarea y utiliza esta prioridad para

decidir el orden de procesamiento de las tareas en competencia.

Control de programas.- Cuando el control de tareas ha iniciado una tarea para la transacción, el control de programas se encarga de asociar la tarea con el programa de aplicación apropiado.

Control de almacenamiento.- Adquiere, controla y libera memoria dinámica que es el espacio de memoria dentro de la partición que queda disponible después de haber cargado el CICS.

Una partición es el espacio de memoria destinado para la ejecución de un "job". Un sistema puede tener algunas particiones de tal manera que puedan ejecutarse algunos "jobs" simultáneamente. Las particiones son generadas por el VSE/POWER.

La memoria dinámica es utilizada para programas, áreas de entrada-salida, espacios de trabajo, etc.



**Servicios de temporización.**- Permiten a ciertas aplicaciones iniciar y controlar un rango de acciones dependientes del tiempo. Por ejemplo una transacción que se ejecute en una cierta hora del día.

## CAPITULO II

### CONSIDERACIONES DE DISEÑO

En este capítulo se indican las diversas actividades y servicios del Banco y la forma en que se cubre con equipo y programas estas actividades.

En la primera parte de este capítulo se dan a conocer las diferentes áreas del Banco que requieren de acceso a la red informática. De acuerdo a estas necesidades, en la segunda parte, se establece la clase de equipo que se necesita y la cantidad en cada oficina (Matriz, sucursales, agencias).

En base al tipo de dispositivo conectado, su cantidad y ubicación en la red, se deben indicar estas especificaciones en los programas de comunicaciones. De esto trata la tercera parte de este capítulo.



## 2.1. REQUERIMIENTOS DEL BANCO.

El Banco cuenta con las siguientes oficinas ubicadas en diferentes lugares del país:

\* Una oficina Matriz ubicada en Guayaquil y en la cual se encuentra el Centro de Cómputo.

\* Cinco sucursales: S1 en Quito.

S2 en Ambato.

S3 en Manta.

S4 en Babahoyo.

S5 en Machala.

\* Trece agencias ubicadas en:

Guayaquil: A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7.

Quito: A12, A13.

Ambato: A11.

Daule: A8.

Salinas: A9.

Portoviejo: A10.

En la oficina Matriz, se requiere de 64 terminales para ser utilizados en las diferentes secciones. Para ventanillas de cuentas de ahorro se requiere de 8 terminales con su respectiva impresora (una para cada ventanilla).

En cada agencia se requiere de lo siguiente:

- \* Para ventanillas de cuentas corrientes: 2 terminales como mínimo.
- \* Para ventanillas de cuentas de ahorro: 2 terminales y una impresora.
- \* Un terminal para el jefe de la agencia.
- \* Un terminal para apertura de cuentas.

En las sucursales se requiere de:

- \* Impresoras para la obtención de reportes diarios: por lo menos una en cada sucursal.
- \* Dos terminales y una impresora para cuentas de ahorro.

Además:

- \* En sucursal S1: 30 terminales
- \* En sucursal S2: 30 terminales
- \* En sucursal S3: 12 terminales
- \* En sucursal S4: 10 terminales
- \* En sucursal S5: 10 terminales



## 2.2. REQUERIMIENTOS TECNICOS.

En esta sección se realizará un estudio sobre la posible configuración de la red. Se establecen las mejores opciones en cuanto a velocidad de transmisión se refiere. Se especifica ciertos parámetros con los que deben cumplir los equipos que se escojan.

Luego se analiza la situación en las estaciones remotas (sucursales y agencias). Se <sup>recomienda</sup> ~~recoimenda~~ las características de los equipos que deben utilizarse.

### 2.2.1. ESTUDIO DE LA RED.

De acuerdo a lo enunciado en la sección 2.1, la red contará con 18 estaciones remotas y una estación en el mismo edificio en el que se encuentra el centro de cómputo. Con estos datos la red puede configurarse como lo muestra la figura 2.1.

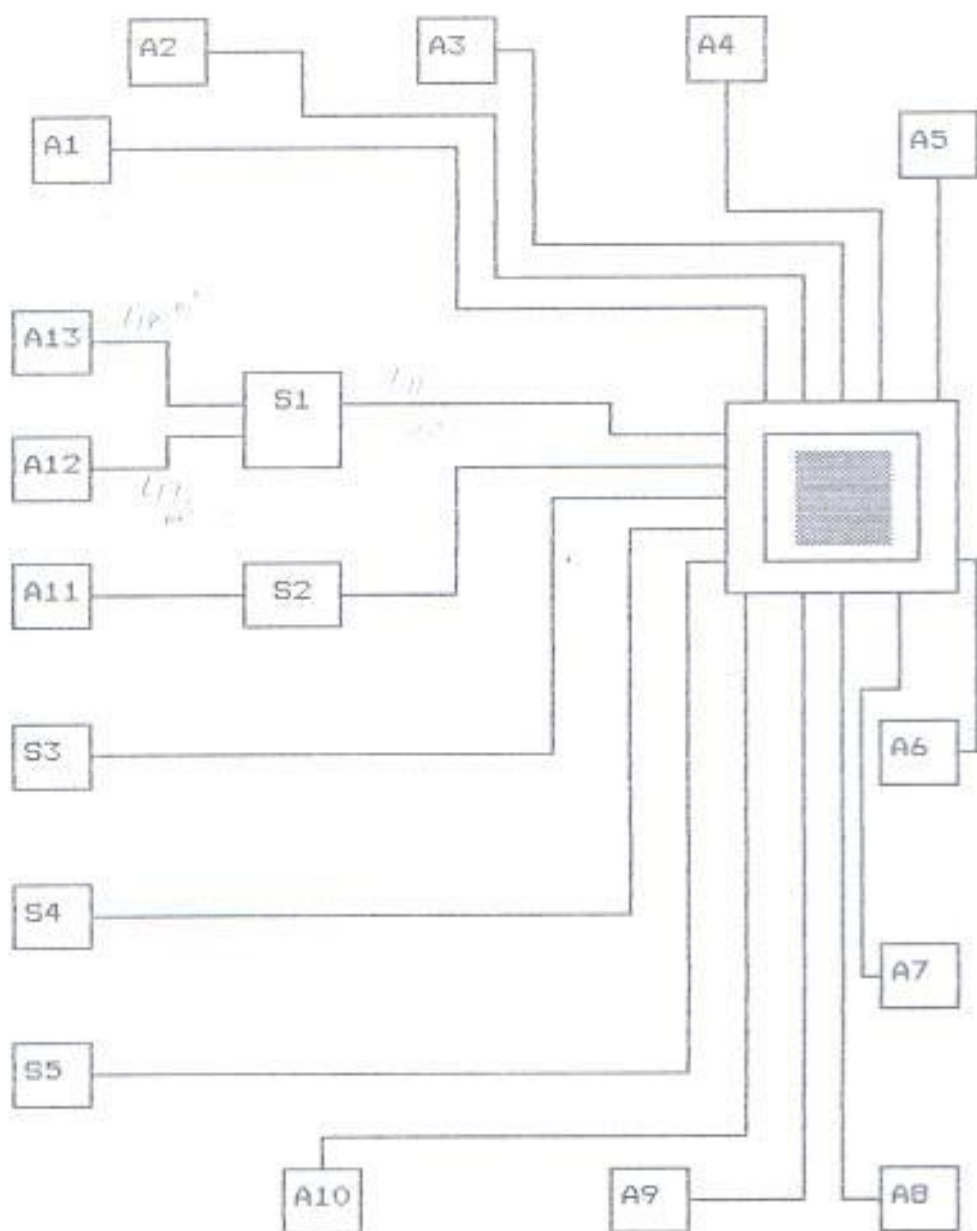


Fig. 2.1. RED EXTERNA.



En la figura 2.1 no se muestra el nodo matriz pues este se conecta directamente a la CPU a través de unidades de control.

De acuerdo a informes estadísticos basados en la experiencia se han obtenido los siguientes datos aproximados:

- Capacidad máxima: 100000 bps.
- Longitud (promedio) de cada mensaje: 1000 bits.
- Mensajes por minuto enviados por cada terminal (promedio): 1.

#### NOMENCLATURA:

- Capacidad máxima: C.
- Mensajes por segundo del nodo i:  
 $L_i = N_i/60$ .  $N_i$  = número de terminales del nodo i.
- Longitud promedio del mensaje del nodo i:  
 $l_i/p_i$ .
- Fracción de la capacidad máxima utilizada por la red:  $f = (\sum L_i/p_i)/C$ .
- Tráfico total de la red:  $\tau = \sum L_i$
- Retardo mínimo por mensaje:  
 $T_i = 1/(p_i C_i - L_i)$

- Retardo promedio total de la red:

$$T_{min} = (\sum f(L_i/\mu_i))^2 / (\tau_j C(1-f))$$

- Capacidad óptima por enlace:

$$C_i = L_i/\mu_i + C(1-f) f(L_i/\mu_i) / \sum f L_j/\mu_j$$

El requerimiento de terminales (incluyendo impresoras) se resumen en la tabla I.



NODO	# DE TERMINALES	SUBINDICE i
A1	8	1
A2	6	2
A3	6	3
A4	6	4
A5	6	5
A6	6	6
A7	8	7
A8	6	8
A9	6	9
A10	6	10
A11	6	16
A12	6	17
A13	6	18
S1	30	11
S2	30	12
S3	12	13
S4	10	14
S5	10	15

Tabla I

Con estos datos se determinan: el retardo promedio total de la red, las capacidades óptimas y el retardo mínimo por enlace. El procedimiento se muestra a continuación.

Con  $L_i = N/60$  y observando que

$L_{11a} = L_{17} + L_{18} + L_{11}$  y que  $L_{12a} = L_{16} + L_{12}$

obtenemos los mensajes por segundo de cada enlace directo al computador (tabla II).

$$L_{11a} = \overset{0.5}{L_{17}} + \overset{0.1}{L_{18}} + \overset{0.1}{L_{11}} = 0.7$$

$$L_{12a} = 0.5 + 0.1 = 0.6$$

ENLACE	MENSAJE/SEGUNDO
L1	0.133
L2	0.100
L3	0.100
L4	0.100
L5	0.100
L6	0.100
L7	0.133
L8	0.100
L9	0.100
L10	0.100
L11a	0.700
L12a	0.600
L13	0.200
L14	0.167
L15	0.167

Tabla II

$$\tau = 0.133 + 0.1 + 0.1 + 0.1 + 0.1 + 0.1 + 0.133 + 0.1 + 0.1 + 0.1 + 0.7 + 0.6 + 0.2 + 0.167 + 0.167$$

$\tau = 2.9$  mensajes/ segundo =  $\Sigma Li$   
 $\frac{1}{\mu_i} = 1000$  bits

$$\Sigma Li/\mu_i = 1000(2.9) = 2900 \text{ bps}$$

$\rho = \Sigma Li/\mu_i$   
 $f = (\Sigma (Li/\mu_i)) / C = 2900/100000 = 0.029$

$[\Sigma \sqrt{(Li/\mu_i)}]^2$

$$(\Sigma \sqrt{(Li/\mu_i)})^2 = \sqrt{(0.133)(1000)}^2 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 11.53 + 10 + 10 + 10 + 26.46 + 24.49 + 14.14 + 12.92 + 12.92 = (193.99)^2 = 37632.12$$

$T_{min} = \frac{[\Sigma \sqrt{(Li/\mu_i)}]^2}{(C)(1-f)}$   
 $T_{min} = 37632.12 / (2.9)(100000)(1-0.029)$   
 $T_{min} = 0.134 \text{ seg.}$

$C(1-f) / \sqrt{[\Sigma \sqrt{(Li/\mu_i)}]^2}$   
 $C(1-f) / (\Sigma \sqrt{(Li/\mu_i)}) = 100000(1-0.029) / 193.99 = 500.54$

$C_i = 1/\mu_i + [C(1-f) / \sqrt{[\Sigma \sqrt{(Li/\mu_i)}]^2}] [\Sigma \sqrt{(Li/\mu_i)}]^2$   
 $C1 = 133 + (500.54)(11.53) = 5771.23 \text{ bps}$   
 $C2 = 100 + (500.54)(10) = 5105.4 \text{ bps}$   
 $C3 = 5104.4 \text{ bps}$   
 $C4 = 5105.4 \text{ bps}$   
 $C5 = 5105.4 \text{ bps}$



C6= 5105.4 bps

C7=  $133 + (500.54)(11.53) = 5904.23$  bps

C8= 5105.4 bps

C9= 5105.4 bps

C10= 5105.4 bps

C11=  $700 + (500.54)(26.46) = 13944.29$  bps

C12=  $600 + (500.54)(24.49) = 12858.22$  bps

C13=  $200 + (500.54)(14.14) = 7277.63$  bps

C14=  $167 + (500.54)(12.92) = 6633.98$  bps

C15= 6633.98 bps

La tabla III muestra los resultados obtenidos





ENLACE	CAPACIDAD [bps]
L1	5771.23
L2	5104.4
L3	5104.4
L4	5104.4
L5	5104.4
L6	5104.4
L7	5904.23
L8	5105.4
L9	5105.4
L10	5105.4
L11a	13944.29
L12a	12858.22
L13	7277.63
L14	6633.98
L15	6633.98

Tabla III

Los resultados mostrados en la tabla III, pueden aproximarse a las velocidades disponibles en los modems en el mercado. Con estos valores calculamos el retardo por mensaje con  $T_i = 1/(\mu_i C_i - L_i)$ . Así obtenemos los resultados que muestra la tabla IV.

ENLACE	CAPACIDAD [bps]	RETARDO T <sub>i</sub>
L1--> L10	4800	0.21 seg.
L11a, L12a	9600	0.11 seg.
L13--> L15	4800	0.22 seg.

Tabla IV

### 2.2.2. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS A UTILIZARSE.

#### MODEMS.

- Velocidad de transmisión: Lo que especifica la tabla IV.
- Interface lógica: RS232-C.
- Multipuertos para Quito y Ambato.
- Modo de explotación del circuito de datos: full duplex.
- Características generales: De fácil configuración y manejo. Se requiere de modems que permitan modificar parámetros (velocidad, ganancia, portadora, etc) de acuerdo a la configuración escogida. Se recomienda escoger modems multipuertos. También se recomienda el uso de modems que presten facilidades en la realización de



pruebas para determinación de problemas, ya sean estos del medio o del equipo.

#### CONTROLADOR DE COMUNICACIONES.

La figura 2.1 muestra que tenemos 15 enlaces directos con el computador central. Consideremos, además, que un buen banco se encuentra en constante crecimiento y por lo tanto la red de computación crecerá en sincronismo con el Banco.

Es necesario, entonces, un controlador de comunicaciones con suficiente capacidad de líneas que satisfaga la demanda del banco. Adicionalmente, se puede economizar la red con el uso de modems multipuerto y dispositivos compartidores de modems, de tal manera que dos o más nodos compartan una misma línea.

Requerimos entonces de un controlador de comunicaciones con capacidad de por lo menos 16 líneas; una velocidad de transmisión total de por lo menos 100000 bps; que sea compatible con la CPU y con los programas de comunicaciones.

UNIDAD CENTRAL DE PROCESO.

Como sabemos, la red a diseñarse está basada en conceptos, protocolos y disposiciones del SNA. Por lo tanto se utilizan productos (software y hardware) que cumplen con especificaciones SNA o sean compatibles con estas.

Se utilizan programas producto SNA como son ACF/VTAM y CICS que se ejecutan en la familia de computadores 4300 y sistema 370 de la IBM.

Se prefiere utilizar uno de los modelos más recientes fabricados por la IBM. Se requiere un corto ciclo de máquina para una rápida ejecución de los programas. Además debe poseer una memoria que permita explotar al máximo la Red.

Expresando esto en números:

- Memoria: Por lo menos 10 Megabytes.
- Tiempo del ciclo: Del orden de los nanosegundos.
- Canales: Por lo menos 6.



La figura 2.2 muestra en diagrama de bloques lo que sería el centro de cómputo del Banco.

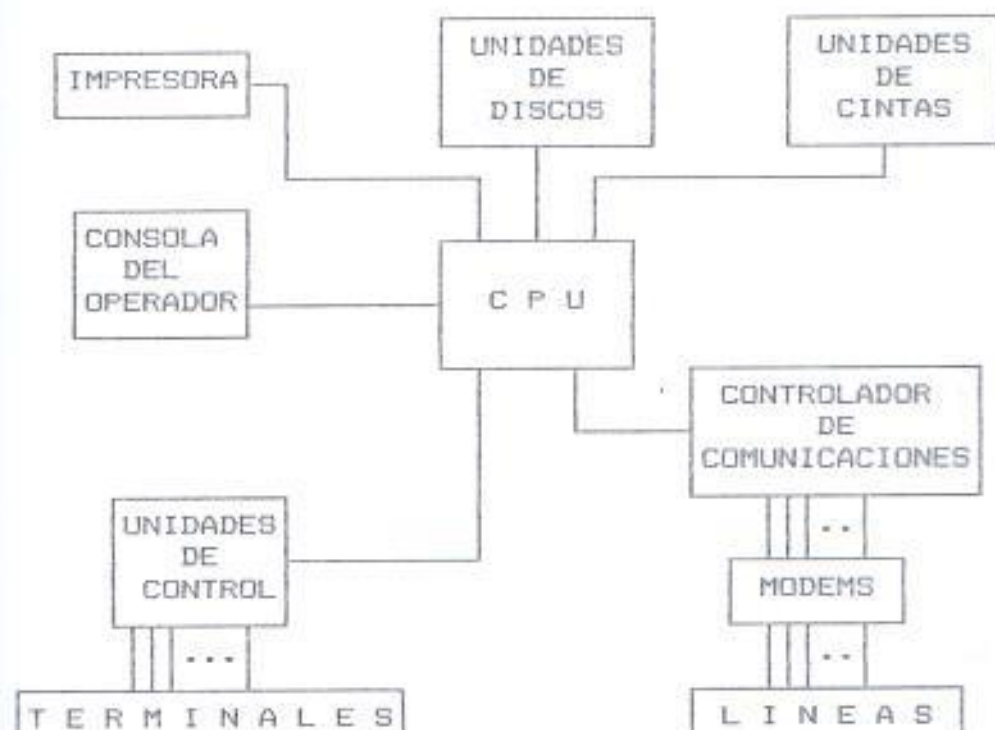


Fig. 2.2. CENTRO DE COMPUTO.

#### CARACTERISTICAS DE LOS EQUIPOS EN ESTACIONES REMOTAS.

En cada estación es necesario el uso de un modem que opere a una velocidad de transmisión que concuerde con los valores que muestra la tabla IV.

Asimismo, es necesario una unidad de control por estación . A este dispositivo se conectan todos los terminales existentes en la oficina.

Para las secciones de ahorros, se recomienda el uso del sistema financiero 4700 de la IBM que cumple con los requerimientos de este tipo de actividad que se enuncia en la sección 2.1. Los terminales de este grupo 4700 se conectan a la unidad de control mediante un sistema llamado " de lazo " el cual se analiza mas adelante.

Para las demás aplicaciones se aconseja utilizar terminales e impresoras de la familia 3270 de la IBM. Estos equipos se conectan mediante cable coaxial a los puertos que provee la unidad de control.

Desde un punto de vista técnico, económico y práctico, es preferible utilizar una unidad de control que permita la conexión de los dos tipos de familias, 4700 y 3270. Esta característica la presenta la unidad de control IBM 4702.



La figura 2.3 muestra un diagrama de conexión de una estación remota.

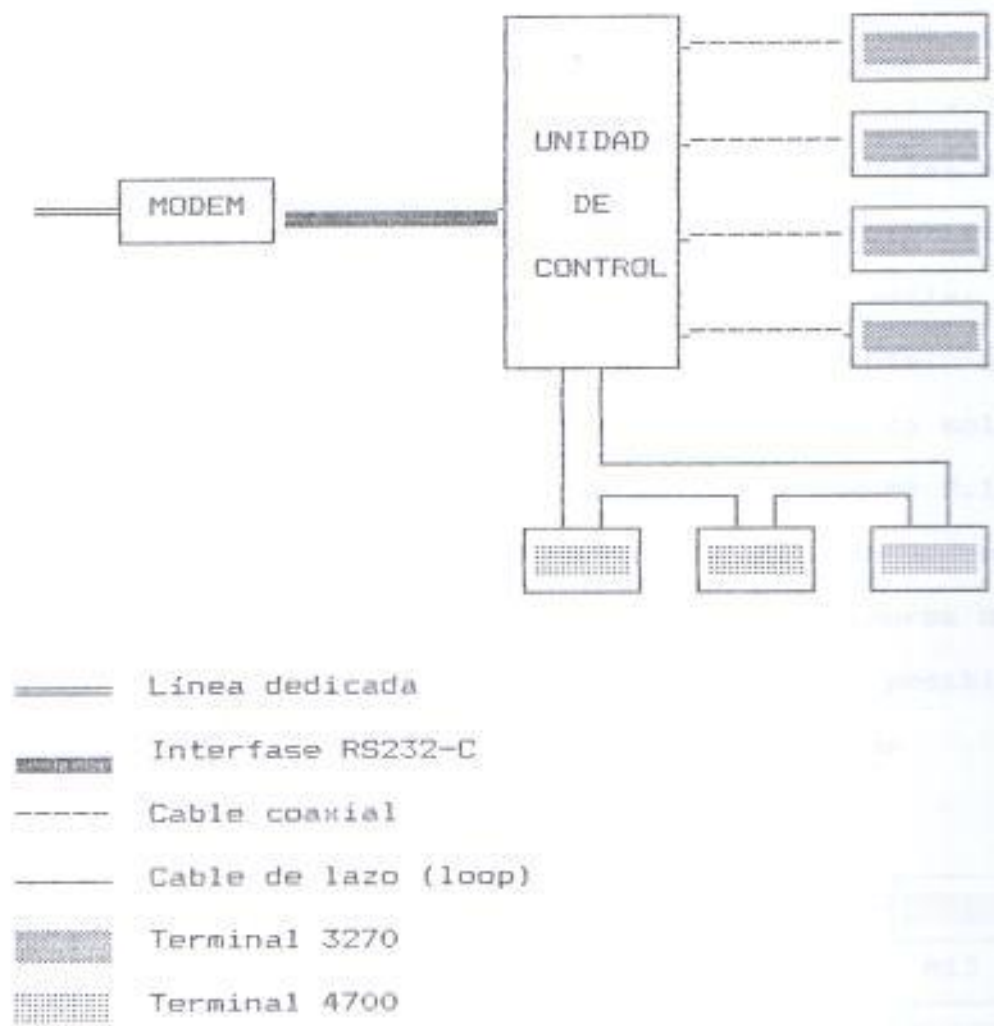


Fig. 2.3. CONEXIONES EN ESTACION REMOTA.

## ESTUDIO DE LA RED EN OFICINAS UBICADAS EN QUITO Y AMBATO.

En la ciudad de Quito el Banco cuenta con una sucursal y dos agencias.

Para la incorporación de estas oficinas a la red se puede utilizar 3 líneas directas al computador. Sin embargo es preferible economizar la red conectando las agencias a la sucursal y esta directamente al computador. De esta manera, se tiene una sola línea directa como lo muestra la figura 2.1. Esto se hace posible con el uso de modems multipuerto y dispositivos compartidores de modems. La figura 2.4 presenta una posible configuración de la red en la ciudad de Quito

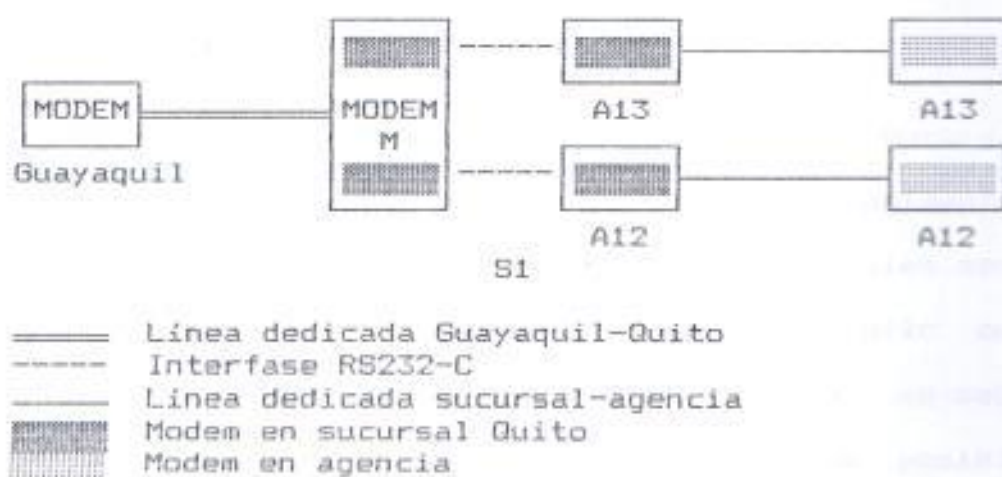


Fig. 2.4. POSIBLES CONEXIONES EN QUITO.



Desde un modem en Guayaquil se conecta una línea telefónica con dedicación exclusiva o línea dedicada al modem en la sucursal S1 en Quito; este es un modem multipuerto (modem M en la figura 2.4) a cuyos canales se conectan mediante interfase RS232-C cada modem que transmite-recibe a cada agencia existente en Quito. La suma de las velocidades a las que operan debe ser menor o igual a la velocidad de operación del modem M. Por ejemplo, si modems A12 transmite-recibe a 4800 bps y modems A13 a 2400 bps, entonces modem M deberá transmitir-recibir con modem en Guayaquil a una velocidad mayor o igual a 7200 bps.

La red en cada agencia se configura de la misma manera que en la figura 2.3.

A diferencia de las agencias, en la Sucursal S1 se requiere de 30 terminales actualmente. En el futuro la demanda de terminales será mayor de acuerdo con el desarrollo que alcance el Banco. Por lo tanto, se debe considerar en el diseño este posible crecimiento. Es necesario, entonces, la

instalación de algunas unidades de control para disponer de puertos para la conexión de futuros terminales.

Para la impresión de listados que se deben realizar para las diferentes secciones de la sucursal y enviar a las agencias de la ciudad, se necesita una impresora suficientemente rápida para satisfacer a tiempo los requerimientos del Banco. El sistema IBM 5280 ofrece características que cubren esta demanda.

En conclusión, para la sucursal Si necesitamos las siguientes unidades de control:

- \* IBM 4702 para sistema de ahorros y algunos terminales 3270.
- \* Una unidad de control con capacidad de 32 terminales (32 puertos de entrada para cable coaxial).
- \* Sistema 5280 para impresora y terminales de control.

Cada unidad de control se conecta mediante interfase RS232C a un puerto del modem. Considerando los modems A12 y A13 necesitamos

un total de cinco canales. Además, se debe disponer de canales de respaldo en caso de necesitarlo para un eventual requerimiento del Banco.

Los modems Racal Milgo MPS 9601 poseen cuatro canales. Si utilizamos este modem, debemos incluir uno o varios "modem sharing devices" (dispositivos compartidores de modems) para disponer de suficiente cantidad de canales (figura 2.5).



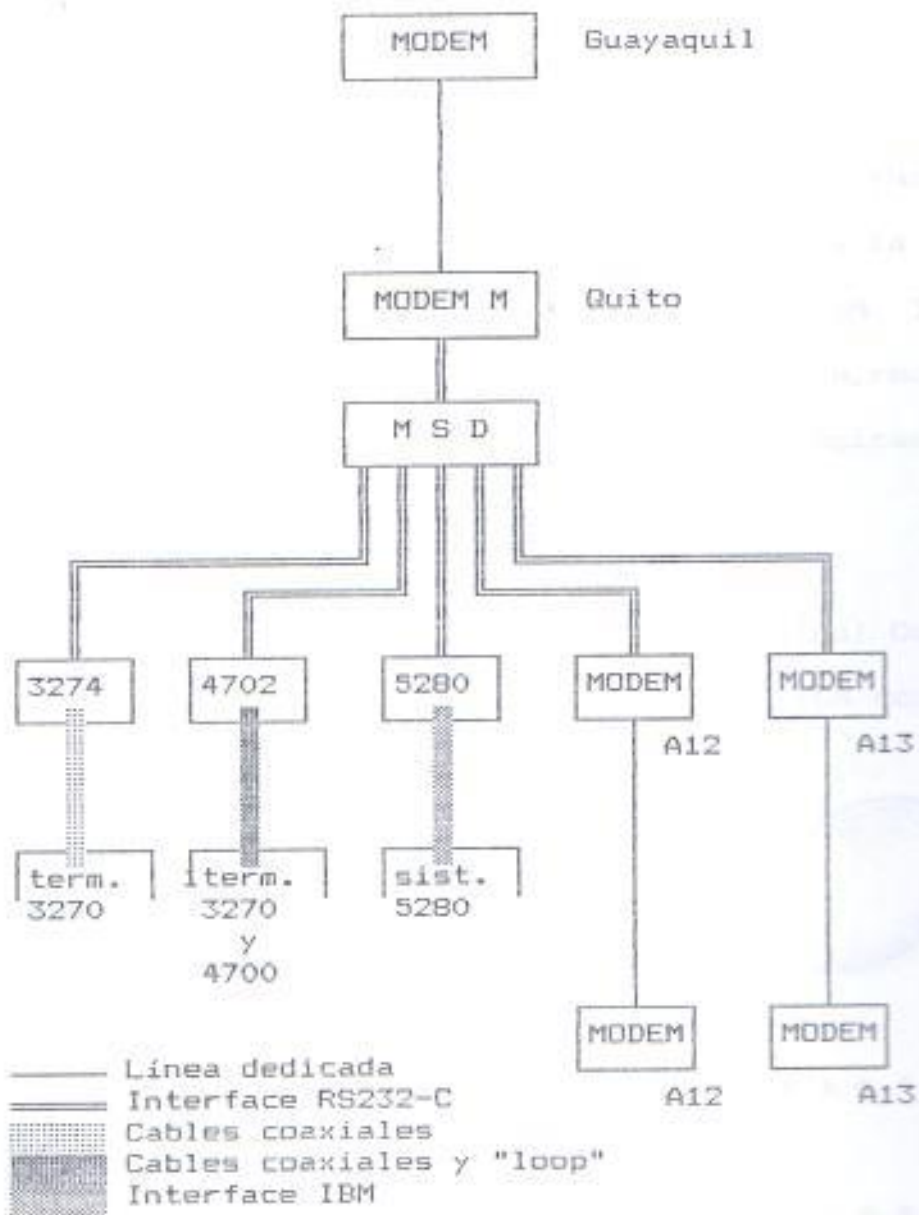


Fig. 2.5. CONEXION A VARIOS CANALES DE UN MSD.

## 2.6. REQUERIMIENTOS DE PROGRAMACION.

Como se explica en el capítulo 1, la configuración de la red debe ser definida en los programas de comunicación. En esta sección se presenta un

programa producto y una tabla en los cuales se especifica los recursos de la red.

El programa producto utilizado es el NCP (Network Control Program). Este programa controla la red a través del controlador de comunicaciones IBM 3705 o compatibles. A la vez genera una lista de recursos (líneas, unidades físicas, unidades lógicas) que sirve de dato de entrada para el ACF/VTAM.

La tabla requerida es la TCT (Terminal Control Table) que es el medio por el cual el CICS reconoce cada terminal (capítulo 1).

#### NETWORK CONTROL PROGRAM.-



```

*****
PCCU MACRO SPECIFICATION
*****
PCCU CUADDR 580,          3725 CONTROL UNIT ADDRESS
AUTODMP NO,              PROMPT WHEN NCP FAILS
MAXDATA 2000,            MAXIMUM DATA TRANSFER
AUTOIPL NO,              DO NOT AUTOIPL AND RESTART
INITEST YES,             INITIAL 3725 TEST
AUTOSYN YES,             AUTO SYNCH
SUBAREA 001,             SAME AS VTAM HOSTS OPERAND
NCPLUB SYS005            LOAD MODULE UNIT

EJECT
*****
GROUP MACRO SPECIFICATION FOR SDLC LEASED LINES
*****

```

```

SDLC GROUP LNCTL SDLC,
      DIAL NO,           LEASED LINE
      MODETAB MODTABAU, MODETAB
      TYPE NCP          NCP ONLY NO PEP

```

EJECT

LINE MACRO SPECIFICATION

```

LINE01 LINE ADDRESS 001,      EVEN/ODD ADDRESS PAIR
      AVGPB 128,
      CLOKNG EXT,           MODEM PROVIDES CLOCKING
      DUPLEX FULL,        MODEM STRAPPING IS FULL DUPLEX
      ISTATUS ACTIVE,     INITIAL STATUS IS ACTIVE
      MAXDATA 265,
      MAXOUT 7,
      NEWSYNC YES,        CAN MODEM HANDLE NEW SYNC SIGNAL
      NRZI YES,           MODEM OPERATES IN NRZI MODE
      PAUSE 1.0,
      PASSLIM 8,
      RETRIES 10,2,4,     10 RETRIES PER RECOVERY SEQUENCE
      SERVLIM 10,
      SPEED 4800          DATA RATE FOR THIS LINE

```

SPACE 3

SERVICE MACRO SPECIFICATION

```

SERVICE ORDER AGEUNO,
      BABAHYOYD,
      AGSEIS,

```

EJECT

4700 PU AND LU MACRO SPECIFICATIONS

```

AGEUNO PU ADDR 01,          PHYSICAL UNIT ADDRESS
      ISTATUS ACTIVE,     REQUIRE OPERATOR LOGON
      MAXDATA 265,        MAXIMUM DATA TRANSFER PU CAN ACCEPT
      MAXOUT 7,           MAX PIU TRANSFER BEFORE RESPONSE
      PASSLIM 7,          MAX CONSECUTIVE DATA TRANSFERS
      PUTYPE 2,           PU TYPE 2
      DLOGMOD SNAE3270,   LOGON MODE
      RETRIES ,4,2        SHOULD BE LESS THAN 20 SECONDS

```

```

LINE10 LU LOCADDR 10,PACING 2,VPACING 3,
      SSCPFM USSSCS, ISTATUS ACTIVE

```

LU LOCADDR 20,PACING 2,VPACING 3,  
 SSCPFM USSSCS, ISTATUS ACTIVE  
 LU LOCADDR 40,PACING 2,VPACING 3,  
 SSCPFM USSSCS, ISTATUS ACTIVE  
 LU LOCADDR 41,PACING 2,VPACING 3,  
 SSCPFM USSSCS, ISTATUS ACTIVE  
 LU LOCADDR 42,PACING 2,VPACING 3,  
 SSCPFM USSSCS, ISTATUS ACTIVE  
 LU LOCADDR 43,PACING 2,VPACING 3,  
 SSCPFM USSSCS, ISTATUS ACTIVE  
 LU LOCADDR 49,PACING 2,VPACING 3,  
 SSCPFM USSSCS, ISTATUS ACTIVE  
 LU LOCADDR 50,PACING 2,VPACING 3,  
 SSCPFM USSSCS, ISTATUS ACTIVE

EJECT

\*\*\*\*\*  
 4700 PU AND LU MACRO SPECIFICATIONS  
 \*\*\*\*\*

SNAHOYO PU	ADDR 54, ISTATUS ACTIVE, MAXDATA 265, MAXOUT 7, PASSLIM 7, PUTYPE 2, DLOGMOD SNAE3270, RETRIES ,4,2	PHYSICAL UNIT ADDRESS REQUIRE OPERATOR LOGON MAXIMUM DATA TRANSFER PU CAN ACCEPT MAX PIU TRANSFER BEFORE RESPONSE MAX CONSECUTIVE DATA TRANSFERS PU TYPE 2 LOGON MODE SHOULD BE LESS THAN 20 SECONDS
------------	--	---

LU LOCADDR 10,PACING 2,VPACING 3,  
 SSCPFM USSSCS, ISTATUS ACTIVE  
 LU LOCADDR 20,PACING 2,VPACING 3,  
 SSCPFM USSSCS, ISTATUS ACTIVE  
 LU LOCADDR 40,PACING 2,VPACING 3,  
 SSCPFM USSSCS, ISTATUS ACTIVE  
 LU LOCADDR 41,PACING 2,VPACING 3,  
 SSCPFM USSSCS, ISTATUS ACTIVE  
 LU LOCADDR 42,PACING 2,VPACING 3,  
 SSCPFM USSSCS, ISTATUS ACTIVE  
 LU LOCADDR 43,PACING 2,VPACING 3,  
 SSCPFM USSSCS, ISTATUS ACTIVE  
 LU LOCADDR 44,PACING 2,VPACING 3,  
 SSCPFM USSSCS, ISTATUS ACTIVE  
 LU LOCADDR 45,PACING 2,VPACING 3,  
 SSCPFM USSSCS, ISTATUS ACTIVE  
 LU LOCADDR 49,PACING 2,VPACING 3,  
 SSCPFM USSSCS, ISTATUS ACTIVE  
 LU LOCADDR 50,PACING 2,VPACING 3,  
 SSCPFM USSSCS, ISTATUS ACTIVE

EJECT

\*\*\*\*\*  
 4700 PU AND LU MACRO SPECIFICATIONS  
 \*\*\*\*\*



## CAPITULO III

### DESCRIPCION DEL EQUIPO A UTILIZARSE.

En este capítulo se da a conocer las características más importantes de los dispositivos que componen la red. Una vez descritos, se muestran las conexiones de los diferentes nodos de la red como son: el centro de cómputo, la oficina matriz, agencias y sucursales en Quito, agencias y sucursales en Ambato.

#### 3.1. DESCRIPCION DE CADA DISPOSITIVO CON SUS CARACTERISTICAS TECNICAS.

##### 3.1.1. PROCESADOR IBM 4381-14.

El procesador IBM 4381 modelo 14 es un procesador doble, contiene 2 procesadores que operan bajo un programa de control.

Este procesador incluye:



- \* Memoria de control recargable.
- \* Memoria Cache (Memoria de rápido acceso).
- \* Canales.

Esto permite a cada procesador trabajar en diferentes tareas al mismo tiempo.

Ambos procesadores comparten la misma memoria principal, la misma carcasa, energía y sistema de enfriamiento y el procesador de mantenimiento y soporte.

Un procesador doble no puede ser configurado en 2 sistemas de procesamiento distintos. Para máximo rendimiento del sistema, se debe proveer de caminos hacia dispositivos de entrada-salida (E/S) desde los dos procesadores instalando facilidades de conmutación de canales apropiada.

La figura 3.1 muestra un diagrama de bloques del procesador doble.



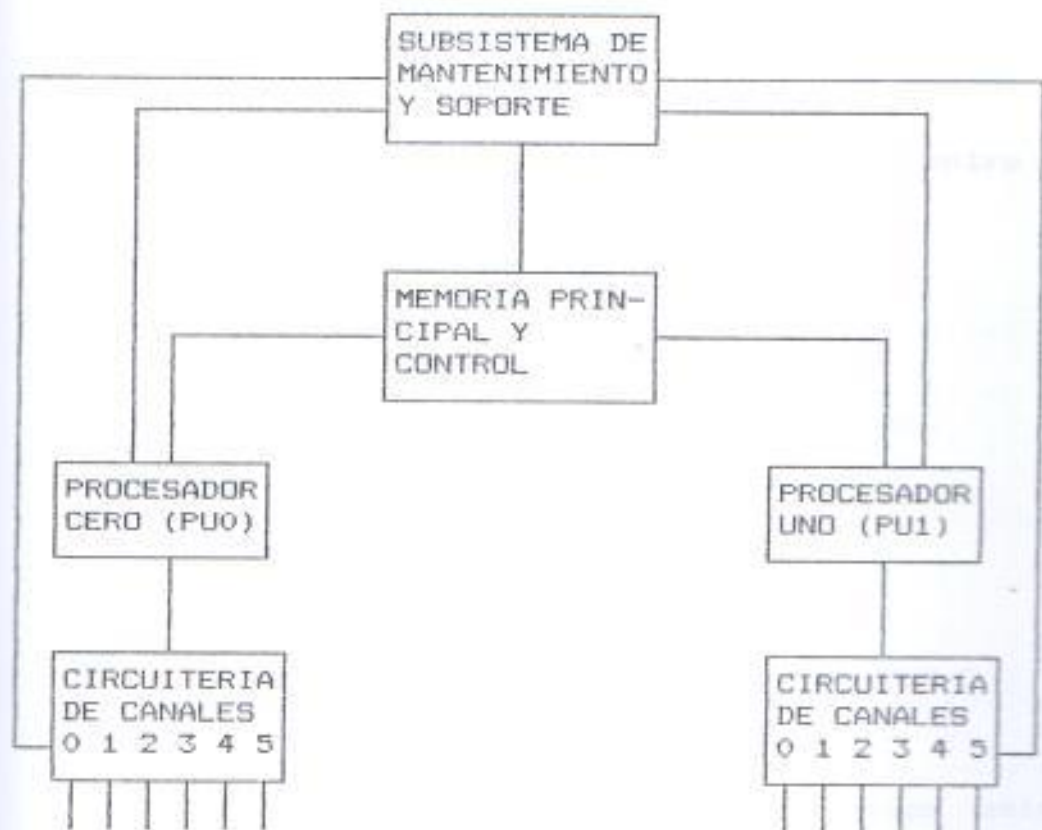


Fig. 3.1. PROCESADOR IBM 4381.

El procesador provee de soporte al programa de control del sistema de memoria virtual y compatibilidad con Sistema/370.

#### CARACTERISTICAS PRINCIPALES.

- \* Memoria: 16'777.216 Bytes.
- \* 4 puertos para conexión mediante cable coaxial.



Cada procesador P00 y P01 posee las siguientes características:

- \* Camino de datos de 16 bytes entre la memoria principal y el Cache.
- \* Memoria de control de 128 K.
- \* Cache de 64 K.
- \* Adaptador opcional de canal a canal.
- \* 6 canales.
- \* Tiempo de ciclo : 56 nanoseg.

### 3.1.2. CONTROLADOR DE COMUNICACIONES IBM 3725-2

Controla la comunicación de datos entre terminales y Unidad central de Proceso. Los terminales le pueden ser conectados directamente o por medio de modems.

La máquina contiene: una unidad de control central (CCU), la memoria y el subsistema de mantenimiento y operación (MOSS). Puede acomodar hasta 80 líneas y 4 conexiones de canal.

#### CARACTERISTICAS PRINCIPALES:

- \* Conserva la compatibilidad con los



controladores de comunicación IBM 3704,  
3705 Y 3725 modelo 1.

- \* Permite el crecimiento de la red.
- \* Complementa y enriquece las funciones del manejo del sistema mediante:
  - a) Mejoras en el control del operador con el programa Network Comunicacion Control Facilities (NCCF).
  - b) Mejoras en la determinación de problemas mediante el Network Problem Determination application (NPDA).
- \* Conexión directa hasta 19200 para protocolo Start-Stop; hasta 245760 BPS para protocolo SDLC y BSC.
- \* Conexión de alta velocidad (hasta 256000 bps).
- \* Conexión de hasta cuatro computadores ("hosts").
- \* Soporte para protocolos de X21 y X25.
- \* Ofrece una interface con el operador y funciones independientes del "host" a través del uso de una consola de operador 3727.
- \* Utiliza:
  - a) Un explorador ("scanner").
  - b) Un adaptador de canal.
  - c) Siete dimensiones de memoria.

- \* Utiliza avanzada tecnología LSI para:
  - a) Mejorar confiabilidad, disponibilidad y servicio (Conocida en IBM como RAS).
  - b) Reducir consumo de energía.
  - c) Reducir espacio físico.
- \* Utiliza nuevas versiones del Programa de control de la red (NCP) y el programa de emulación.
- \* Permite la conexión de hasta 80 líneas. Pueden ser half duplex o full duplex a velocidades desde 50 a 256000 bps.
- \* Posee 4 canales para conexión de CPU.
- \* La memoria principal puede variar desde 512 K hasta 2048 K con incrementos de 256 K. La memoria principal contiene el programa de control y provee de espacio para los datos de las líneas de telecomunicaciones.

La figura 3.2 muestra el 3725 en diagrama de bloques.



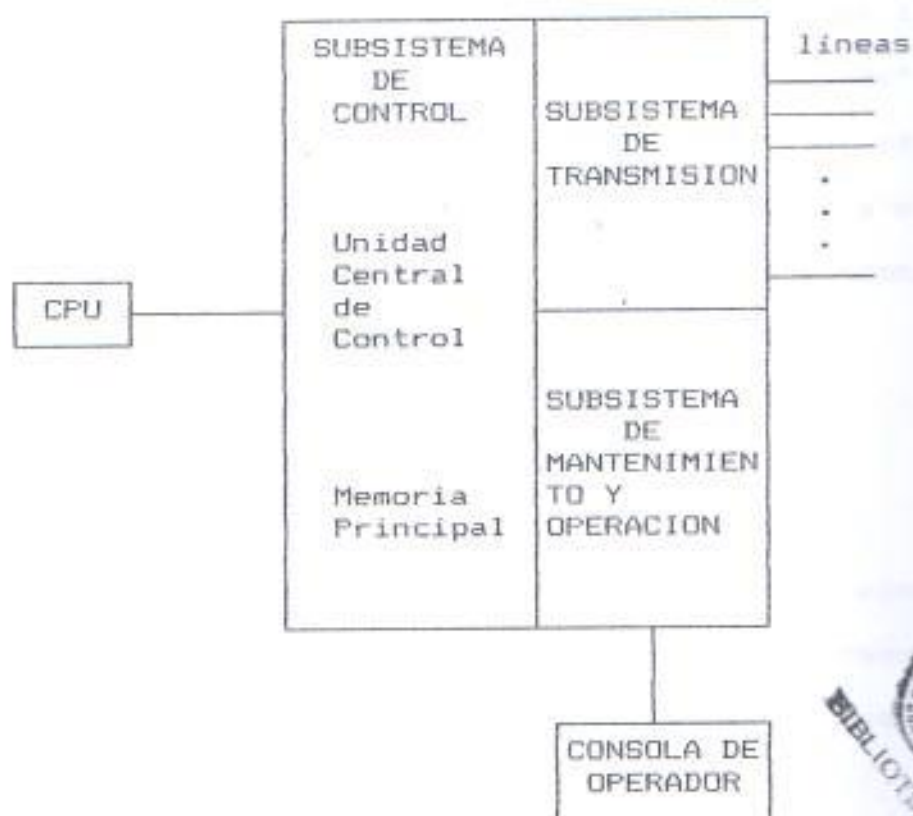


Fig. 3.2. CONTROLADOR DE COMUNICACIONES IBM 3725

### 3.1.3. CONTROLADOR DE MEMORIA IBM 3880.

El controlador de memoria IBM 3880 es un subsistema "cache" DASD diseñado para ser utilizado con sistemas/370 y MUS/XA. DASD significa: dispositivo de almacenamiento de acceso directo.

Posee 2 directores de memoria y una unidad de memoria de alta velocidad de 8 Mbytes llamada memoria de subsistema. La porción más larga de la memoria de subsistema es el "cache" que es utilizado para almacenar datos de rápido acceso. La menor porción de la memoria es el directorio que es utilizado para encontrar los datos almacenados en el cache.

#### DIRECTORES DE MEMORIA.

Cada director de memoria se conecta a canales de 3 Mbyte por segundo y a cadenas de dispositivos de acceso directo a memoria (DASD) 3380.

Cada director de memoria maneja datos de las siguientes maneras:

- \* Copia registros desde el DASD al cache y desde el cache al DASD.
- \* Copia registros desde el cache al procesador central.
- \* Copia registros desde el DASD al procesador central.
- \* Determina qué datos elimina del cache.
- \* Busca en el directorio registros pedidos

cuando es direccionado por el procesador.

- \* Realiza procedimientos de recuperación de errores dentro de la memoria de subsistema.

El 3880-13 consiste de 2 directores de memoria que comparten la memoria de subsistema y los dispositivos 3380 conectados.

#### CONEXION CON EL PROCESADOR.

Se conecta con los siguientes procesadores:

- \* IBM 3031, 3032, 3033 Y 3042.
- \* IBM 4341, 4381.
- \* IBM 3081, 3083 Y 3084.



Debe ser conectado a un canal multiplexor de bloque de 3 Mbyte por segundo.

#### CONEXION CON DASDS.

Los 2 directores de memoria se conectan solo a 3380 modelos AA4 y B4. La mínima configuración es un 3880 con un solo 3380 modelo AA4. La máxima configuración es dos cadenas de modelos AA4 con 3 modelos B4



conectados a cada AA4.

#### CONMUTACION DE CANALES.

Existen 3 características de conmutación de canales disponibles en el 3880 modelo 13:

- \* De 2 canales. Permite que cada director de memoria y sus dispositivos sean compartidos por 2 canales.
- \* Conmutación adicional de 2 canales. Permite que cada director de memoria y sus dispositivos sean compartidos por 4 canales.

La característica de conmutación de 2 canales es pre-requisito para esta característica.

- \* Conmutación de 8 canales. Permite que cada director de memoria y sus dispositivos sean compartidos por 8 canales. Las 2 características anteriores son prerequisite para esta característica.

#### 3.1.4. MEMORIA DE ACCESO DIRECTO IBM 3380 MODELO AA4 y B04.

La memoria de acceso directo 3380 es una

unidad de almacenamiento de disco de gran capacidad. Cada unidad contiene 2 grupos de discos magnéticos y 4 grupos de brazos de acceso para posicionar las cabezas de lectura/escritura sobre la superficie de los discos. Se conectan al controlador de memoria 3880.

- \* Poseen una capacidad de aproximadamente 2.52 Gigabytes por unidad.
- \* Pueden ser conectados en cadena. Un subsistema de 4 unidades AA4 y 3 B4 puede contener hasta 10.08 Gigabytes, Dos cadenas de 3380 AA4 pueden ser conectadas a cada director de memoria de un 3880 modelo 3, 13 o 23.
- \* Tiempo de búsqueda promedio: 16 ns.
- \* Velocidad de transmisión de datos: 3 Mbytes/seg.



3.1.5. SUBSISTEMA DE CINTAS MAGNETICAS IBM 3480.

Un subsistema 3480 consiste de unidades de control 3480 modelos A11 y A22 y unidades de cinta 3480 modelos B11 y B22. Cada unidad de cinta contiene 2 "drives" que utilizan cartuchos de cintas magnéticas.

El subsistema 3480 puede ser conectado a canales multiplexores de bloque en los procesadores IBM 303X, 4341, 4361, 4381, 308X y 309B.

#### CARACTERISTICAS PRINCIPALES.

UNIDAD DE CONTROL. Tamaño del "buffer": 512 Kbytes.  
Velocidad del canal: hasta 3 Mb/s.

DRIVE. Densidad de datos: 1500 Mb/mm.  
Tiempo de carga: 5 a 10 seg.  
Tiempo de descarga: 5 a 10 seg.  
Tiempo de rebobinado: 48 seg.  
Velocidad de  
transmisión: Mod. B22: 3 Mb/s.  
Mod. B11: 1.5 Mb/s.

CARTUCHO. Tamaño de la cinta: 1/2 pulgada.  
Capacidad de datos: 200 Mbytes.

Tabla V



### 3.1.6. IMPRESORA IBM 4245-12.

Esta es una impresora de alta velocidad que se conecta a canales de algunos modelos de procesadores.

#### CARACTERISTICAS PRINCIPALES.

- \* Velocidad: 1200 líneas por minuto.
- \* 132 posiciones de impresión.
- \* 10 caracteres por pulgada.
- \* Velocidades de 24 o. 55 pulgadas por segundo.
- \* 6 u 8 líneas por pulgada controlado por programa.
- \* Apagado- encendido local o remoto.
- \* Conexión a canales: Multiplexor de byte, multiplexor de bloque o selector.

### 3.1.7. MODEM RACAL-MILGO OMNIMODE 48.

Es un modem controlado por "software" (el programa se encuentra en la memoria del dispositivo). Todas las funciones son controladas por el operador a través de las teclas del panel frontal. No es necesario mover "jumpers" (pequeños conductores

utilizados como puente entre puntos de una tarjeta electrónica) o interruptores dentro del modem para efectuar su configuración. Además de las señales de modulación o demodulación, este modem puede realizar pruebas y monitorear otros modems de la red y las líneas de comunicación.

#### CARACTERISTICAS PRINCIPALES.

- \* Modo de transmisión: Full duplex
- \* Tipo de línea de transmisión: Dedicado o red automática conmutada (dial Back up).
- \* Interface lógica con el terminal: EIA RS 232-C, CCITT V24 y V28.
- \* Velocidad de transmisión: 4800 BPS o 2400 BPS.
- \* Tipo de portadora: constante o conmutada.
- \* Frecuencia de portadora: 1800 Hz  $\pm$  1 Hz.
- \* Ancho de banda: 1600 Hz.
- \* Modulación: V27.
- \* Niveles de recepción:
  - Rango 1: 0 a -31 dBm
  - Rango 2: -8 a -39
  - Rango 3: -17 a -48
- \* DCD, encendido, apagado: encendido: -36 dBm  
apagado : -31 dBm



PRE-AMPLIFICADOR RECEPTOR.

\* Ganancia de recepción: 3 valores programables.

1)  $+1 \pm 0.2$  dB

2)  $+10 \pm 0.2$  dB

3)  $+16 \pm 0.2$  dB

\* Respuesta de frecuencia: frecuencia central 1800 Hz con su rango de mediciones de 300-3500 Hz. Desviación máxima  $\pm 3$  dB.

AMPLIFICADOR TRANSMISOR.

\* Ganancia de transmisión máxima:  $-6 \pm 0.5$  dB, programable en incrementos de  $1 \pm 0.5$  dB desde  $-20$  dB a  $-6$  dB.

\* Respuesta de frecuencia: 300 a 3000 Hz. 1800 frecuencia central. Máxima desviación:  $\pm 3$  dB.

\* Nivel de salida: Max. 0 dBm  
Min -15 dBm

Se puede variar con incrementos de 1 dBm.

FILTRO PASA BANDA DE TRANSMISION:

\* Ganancia a 1800 Hz es  $-2.2 \pm 0.5$  dB

107

\* Nivel de salida:  $-12 \pm 3$  dBm

#### FILTRO PASA BANDA DE RECEPCION:

\* Ganancia a 1800 Hz es  $-3 \pm 1$  dB..

### 3.1.B. UNIDAD DE CONTROL IBM 3274.

La unidad de control 3274 (modelos 1A, 1B, 1C, 21A, 21B, 21C, 21D, 31A, 31C, 31D, 41A, 41C, 41D, 51C y 61C) es uno de los componentes básicos del Sistema de Despliegue de Información 3270 (3270 Information display System) que es una familia de productos IBM que consta de unidades de control, terminales e impresoras.

Los diferentes modelos pueden ser elegidos para formar configuraciones aptas para system/360, system/370, system/3, Procesadores 4300 y 8100.

La unidad de control 3274 puede conectarse como local o como remota a un procesador central.

Para operaciones remotas se emplea protocolos

Binary Synchronous Communication (BSC) ó Synchronous Data Link Control (SDLC).

\* Las unidades 3274 "B" y "D" operan como locales conectadas a canales pero utilizando el programa "Host Processor Channel".

\* Las unidades 3274 "C" operan como remotas utilizando protocolos SNA/SDLC ó BSC.

En esta red utilizamos 3274 - 41A para terminales locales y 3274 - 1C para remotos.

#### CARACTERISTICAS PRINCIPALES.

- \* Número de puertos: 32
- \* Velocidad de transmisión (local): 100000 bytes/seg.
- \* Códigos de Interface: EBCDIC, ASCII.
- \* Protocolos de comunicación: BSC, SNA/SDLC

#### 3.1.9. MODEM RACAL MILGO MPS 9601.

- \* Velocidad de transmisión: Seleccionable 9600, 7200, 4800 bps.
- \* Línea: dedicada 4 hilos.
- \* Interfase lógica: EIA - RS232C/CCITT V24.



\* Conector: DB-25.

#### TRANSMISOR.

- \* Señal de salida: DPSK y AM (dependiendo de la velocidad) en portadora de 1700 Hz.
- \* Nivel de señal de +1dBm a -18dB en incrementos de 1 dBm.
- \* Impedancia de salida: 600 ohmios.
- \* Clock: onda cuadrada. Flancos negativos coinciden con el centro de los bits de datos. Flancos positivos coinciden con cambios en los datos de entrada. La frecuencia es 9600 Hz, 7200 Hz o 4800 Hz con 50% "duty cycle" (porcentaje de tiempo mayor que cero en un periodo de la onda).

#### RECEPTOR.

- \* Señal de entrada: DPSK y AM (dependiendo de la velocidad) en portadora de 1700Hz.
- \* Impedancia de entrada: 600 ohmios.
- \* Nivel de señal: seleccionable en 3 rangos: 0 a -30 dBm; -10 a 10 dBm ; 20 a -10 dBm.
- \* Clock: los mismos caracteres que en el transmisor.

## 3.1.10. ADAPTADOR MULTI-LINEA RACAL MILBO MODEL 23C.

Es un dispositivo que enlaza un modem a algunas líneas dedicadas o a otros adaptadores dentro del sistema.

Contiene una tarjeta electrónica con 4 canales de 4 hilos cada uno o 2 tarjetas electrónicas con 8 canales de 4 hilos. Se pueden conectar en cascada.

La figura 3.3 muestra las entradas y salidas del dispositivo.

MODEM	ch1	ch2	ch3	ch4
Tx	..	..	..	..
Rx	..	..	..	..

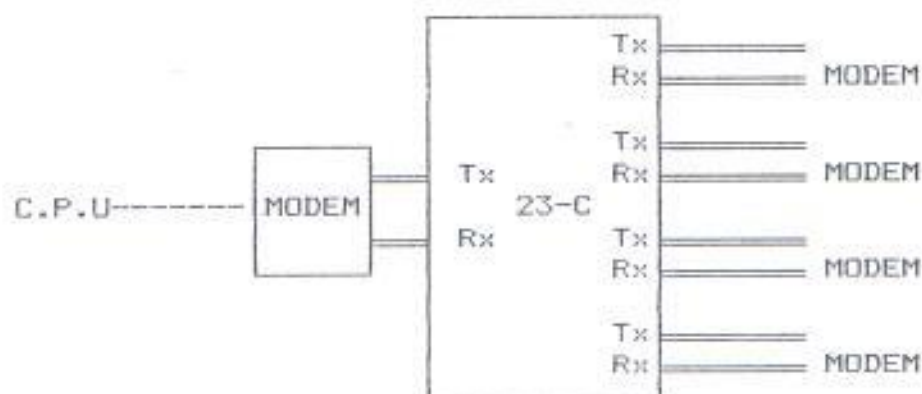
Tx : Transmisión  
 Rx : Recepción  
 ch : Canal  
 . . : Puntos de conexión de 2 hilos

Fig. 3.3. ADAPTADOR MULTILINEA.

\* Tipo de línea: Telefónica dedicada.

\* Ganancia de Transmisión: Variable de 0 a -15 dBm.

\* Ganancia de Recepción: Variable de -15 dBm a -43 dBm.



=====: Línea Telefónica.

Fig 3.4. CONEXIONES CON ADAPTADOR MULTILÍNEA.



#### FUNCIONAMIENTO:

El módem transmite una señal portadora constante que es recibida por todos los módems remotos conectados a los canales. En todos los canales se examina simultáneamente las líneas conectadas a ellos. Al detectar una señal en cualquier canal, se inhabilitan electrónicamente lo demás canales. Esto permite que sólo opere un canal a la vez.

## 3.1.11. RACAL MILGO MODEL 94-A SHARING DEVICE MSD.

Provee de una interfase que permite que hasta 4 DTES compartan un modem y una línea telefónica. Si una de las direcciones de los terminales es "sondeada" (en inglés: polled), el terminal responderá a través de un circuito "or" del MSD y el modem transmitirá la respuesta a través de la línea (figura 3.4).

## CARACTERISTICAS PRINCIPALES.

- \* Interfase lógica con el terminal: EIA RS232C/CCITT V24
- \* Número de puertos: 4
- \* Conector: DB-25



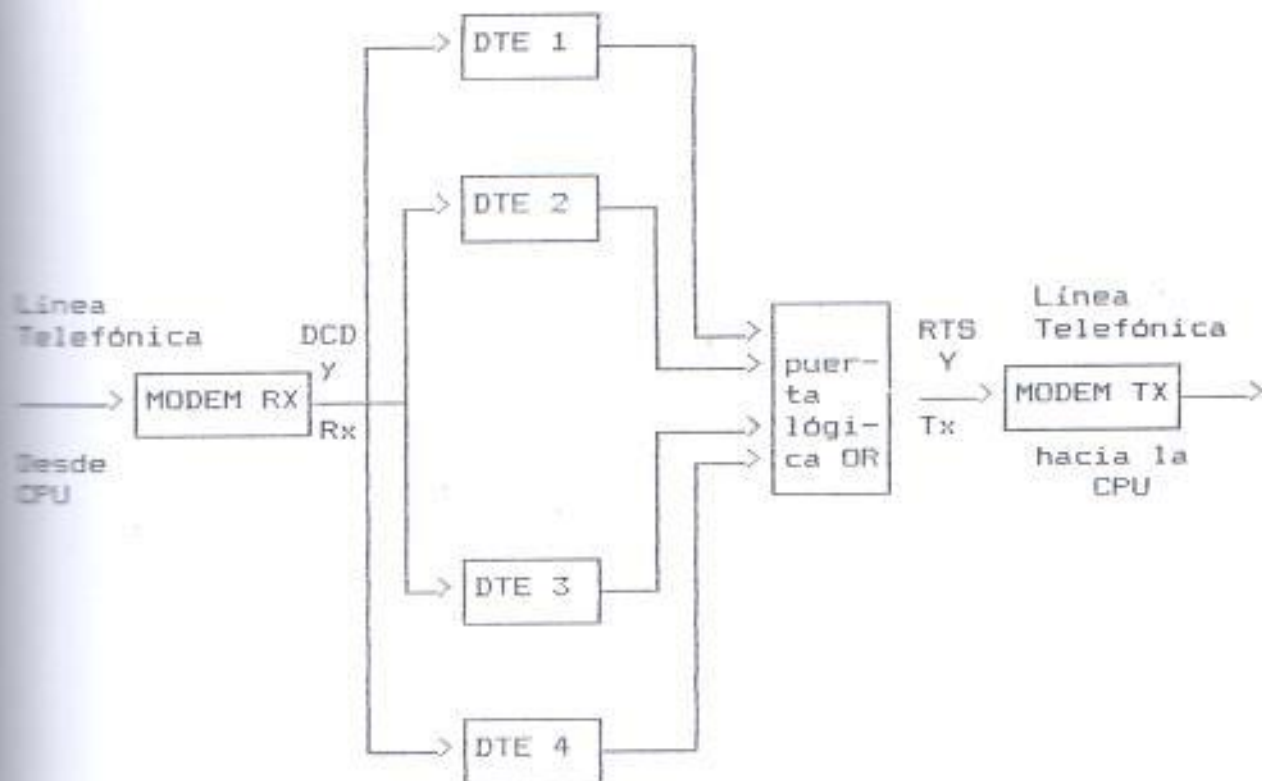


Fig. 3.4. DIAGRAMA DEL MSD RACAL MILGO MODEL 94

### 3.1.12. TERMINAL TELEX 078.

#### CARACTERISTICAS PRINCIPALES:

- \* Modo de conexión cable coaxial de hasta 1500 metros de largo.
- \* Longitud Diagonal de Pantalla: 12 pulgadas  
capacidad de despliegue: 1920 caracteres  
(24 filas por pantalla 80 caracteres por línea. 1 fila adicional para "Status").
- \* Puede transmitir y recibir datos desde



sistema IBM 360, 370, 4300 o sistemas equivalentes.

- \* Compatible con terminal IBM 3278 y 3178.
- \* Se pueden conectar a unidades de control/terminal telex 276, IBM 3276 y a unidades de control TELEX 174 y TELEX 274, IBM 3274, IBM 4702.
- \* Puede utilizar teclados de 88 y 122 teclas.

### 3.1.13. IMPRESORA TELEX 287-D2.

- \* Es una impresora de tamaño apropiada para oficina.
- \* Es bidireccional, es decir, puede imprimir una línea de izquierda a derecha y la siguiente de derecha a izquierda.
- \* Utiliza una matriz de pequeños puntos con 7 posiciones horizontales y 9 posiciones verticales para formar un caracter.
- \* Es un dispositivo compatible con la familia IBM 3270.
- \* Puede conectarse a los siguientes dispositivos:
  - Telex Tc 276 Control Unit.
  - IBM 3274 Cluster controler (unidad de control).
  - IBM 4331 Computador



- IBM 4341 Computador
  - IBM 4381 Computador
  - 4702 Unidad de control
- \* Tipo de cable: coaxial.
- \* Código de caracteres: Extended binary-coded decimal interchange code EBCDIC, American Standard Code for Information Interchange. Adicionalmente, acepta cadenas de caracteres SNA y non SNA character String caracteres de control.
- \* Buffer de impresión: 2K. Se puede ampliar hasta 4K.

#### 3.1.14. SISTEMA FINANCIERO IBM 4700.

Es un sistema diseñado para satisfacer las necesidades de la industria financiera. Es una familia de productos y programas que comparten y distribuyen información utilizando dispositivos de tamaño apropiado para escritorio. Este sistema es compatible con una versión previa que es el sistema IBM 3600.

Los dispositivos 4700 que se utilizan en esta red son: Procesador 4702, Terminal 4704,

Impresora 4720.

#### PROCESADOR DE AUTOMACION REMOTA 4702.

Gobierna terminales, impresoras y productos relacionados con el Sistema 4700. Utiliza lenguaje assembler 4700 y programas de aplicación en Cobol. Se comunica con el computador central, se comporta como una unidad de control pero con las ventajas de un procesador.

#### CARACTERISTICAS PRINCIPALES.

- \* 512 Kbytes de memoria.
- \* "Diskettera" de 5 1/4 pulgada para diskettes de 1.2M.
- \* Conexión con computador central utilizando protocolo SDLC.
- \* Velocidad de transmisión: 19.200 bps.
- \* Compatibilidad con: System/370, 30xx, 8100, /34/36/38, 4300.
- \* Un adaptador de "loop" (lazo) para conexión de 2 "loops", y/o un adaptador "cluster" o de grupo (cable coaxial) para comunicación de alta velocidad con terminales.



El usuario puede añadir las siguientes características:

- \* Incrementos de memoria de 512k o 1M hasta un máximo de 4M.
- \* "Diskettera" adicional para diskettes de 1.2 Mbytes de memoria.
- \* Uno o 2 discos de 30 o 72M.
- \* Una unidad de disco 4708 con 1 o 2 discos de 72M.
- \* Conexión alterna con CPU usando protocolo BSC o interfase X25 o X21 con protocolo SDLC.
- \* 5 loop adicionales.
- \* Un "Fanout Cluster Adapter" o un multiplexor 3299 para conectar 8 terminales por puerto "cluster" para un máximo de 32 dispositivos "cluster" (cable coaxial).

LISTA DE DISPOSITIVOS QUE PUEDEN SER CONECTADOS A UN "LOOP".

- 4704 Display Station model 1
- 4710 Receipt/validation printer
- 4715 Continuos form printer
- 4720 Forms/Passbook printer
- 3603 Terminal Attachment Unit



- 3604 Keyboard Display
- 3606 Financial Services Terminal
- 3608 Printing Financial Devices Terminal
- 3610 Document printer
- 3611 Passbook printer
- 3612 Passbook and Document printer
- 3615 Administrative printer
- 3616 Passbook and Document printer
- 3624 y 3614 Consumer Transaction  
Facilities (Cajeros Automáticos)

Un programa de aplicación en el procesador envía y recibe datos del loop. Los datos fluyen en una dirección alrededor del loop; primero del procesador hacia el primer terminal en el "loop", luego al siguiente hasta que los datos regresen al procesador.

Cuando algún terminal está apagado, automáticamente cierra el loop permitiendo que los datos continúen. El diseño del loop asegura que los datos direccionados a un determinado dispositivo y los datos ingresados en un teclado no se mezclen con otros.

LISTA DE DISPOSITIVOS QUE SE CONECTAN AL  
ADAPTADOR CLUSTER (DISPOSITIVOS CONECTADOS  
CON CABLE COAXIAL).

- 4704 Display Station Models 2 and 3  
(Display Station: Significa estación de  
despliegue o terminal)
- 3178 Display Models C1 and C2
- 3180 Display Station
- 3278 Display Station model 2
- 3278 Display Station model 3
- 3287 Printer Models 1 and 2
- 3262 Line Printer Model 2 and 13
- 3279 Color Display Station Models S2A, 2A,  
S2B, 2B and 02X
- 5210 Printer Models 601 and 602
- IBM Displaywriter
- IBM 4700 PC
- IBM PC
- IBM PC/XT
- IBM PC/AT



TERMINALES IBM 4704.

Son el medio de comunicación con el sistema  
4700. Existen 3 modelos, cada uno con  
diferentes tamaños y funciones. Cada modelo

posee una pantalla de rayos catódicos y un teclado. Se puede añadir un "personal identification number (PIN) keypad" (teclado de números de identificación personal) y una lectora de banda magnética a cada terminal.

#### 4704 MODELO 1

Disponible en dos tamaños:

- Pantalla cuya diagonal mide 1397 mm. que puede desplegar 480 caracteres (12 filas de 40 caracteres cada uno).
  
- Pantalla cuya diagonal mide 228,6 mm. que puede desplazar 480 caracteres (12 filas de 40 caracteres) o 1920 caracteres (24 filas de 80 caracteres) bajo control de programa.
  
- Despliegue alfanumérico y caracteres especiales.
- Código ERCDIC.
- Modo de conexión con unidad de control: loop.
- 4 tipos de teclado:  
50 teclas: teclado de función

62 teclas: teclado alfanumérico

77 teclas: teclado alfanumérico expandido

107 teclas: teclado tipo administrativo

- Modo de direccionamiento: por medio de interruptores.

#### IMPRESORA 4720.

- Opera bajo control de programa.
- Puede realizar los siguientes tipos de impresión:
  - Impresora normal
  - Impresora doble ancho (en negrilla)
  - Función de impresión de calidad
- Velocidad de impresión:
  - Impresión normal: 120 caract./seg.
  - Impresión doble ancho: 60 caract./seg.
  - Función de impresión de calidad: 120 caract./seg.
- Densidad de impresión:
  - Impresión normal y Función de calidad: 82 caracteres/línea a 10 caracteres/pulg. o 99 caracteres/línea a 12 caracteres/pulg.
  - Impresión doble ancho: 41 caracteres/línea a 5 caracteres/pulg. o 49 caracteres/línea a 6 caracteres/pulg.
- Permite la impresión de libretas.



- Los modelos 2 y 4 imprimen datos simultáneamente en la libreta y en el papel

### 3.2. INTERCONEXION DE LOS DISPOSITIVOS.

#### CENTRO DE COMPUTO.

#### CONSIDERACIONES PARA LAS CONEXIONES.

- Se puede conectar varios dispositivos en serie a cada canal. Ejemplo: PUD canal 4: 3274-41A y 3274-1B.
- Algunos dispositivos poseen varios puertos de entrada y salida.
- Se puede proveer de varios caminos de conexiones a través de los diferentes canales, por ejemplo: conexión CPU-3880 (figura 3.5).

#### CANALES DE CPU

PUD: canal 1

canal 3

PUI: canal 1

#### CANALES DE 3880

SD1: canal A

canal B

SD2: canal A

Así tenemos 3 rutas entre CPU y 3880.

- Al final de cada canal se coloca un conector llamado terminator que "cierra" el camino. En La figura 3.5 se indica con una cruz.

- Se conecta una consola de operación IBM 3279- 2C directamente a un puerto del 4381-P14 a través de un cable coaxial.
- Se conecta una consola alterna telex 078 al puerto 2 del 4381-P14.
- En la unidad de control 3274-41A se conectan 32 terminales telex 078 para la oficina matriz.
- En la unidad de control 3274-1B se conectan 30 terminales telex 078 y 2 impresora telex 287-D2.
- Las unidades de control deben "cargar" la información sobre los dispositivos a ella conectados. Este informe es especificado por el programador en un diskette. Esto se conoce como "customización".



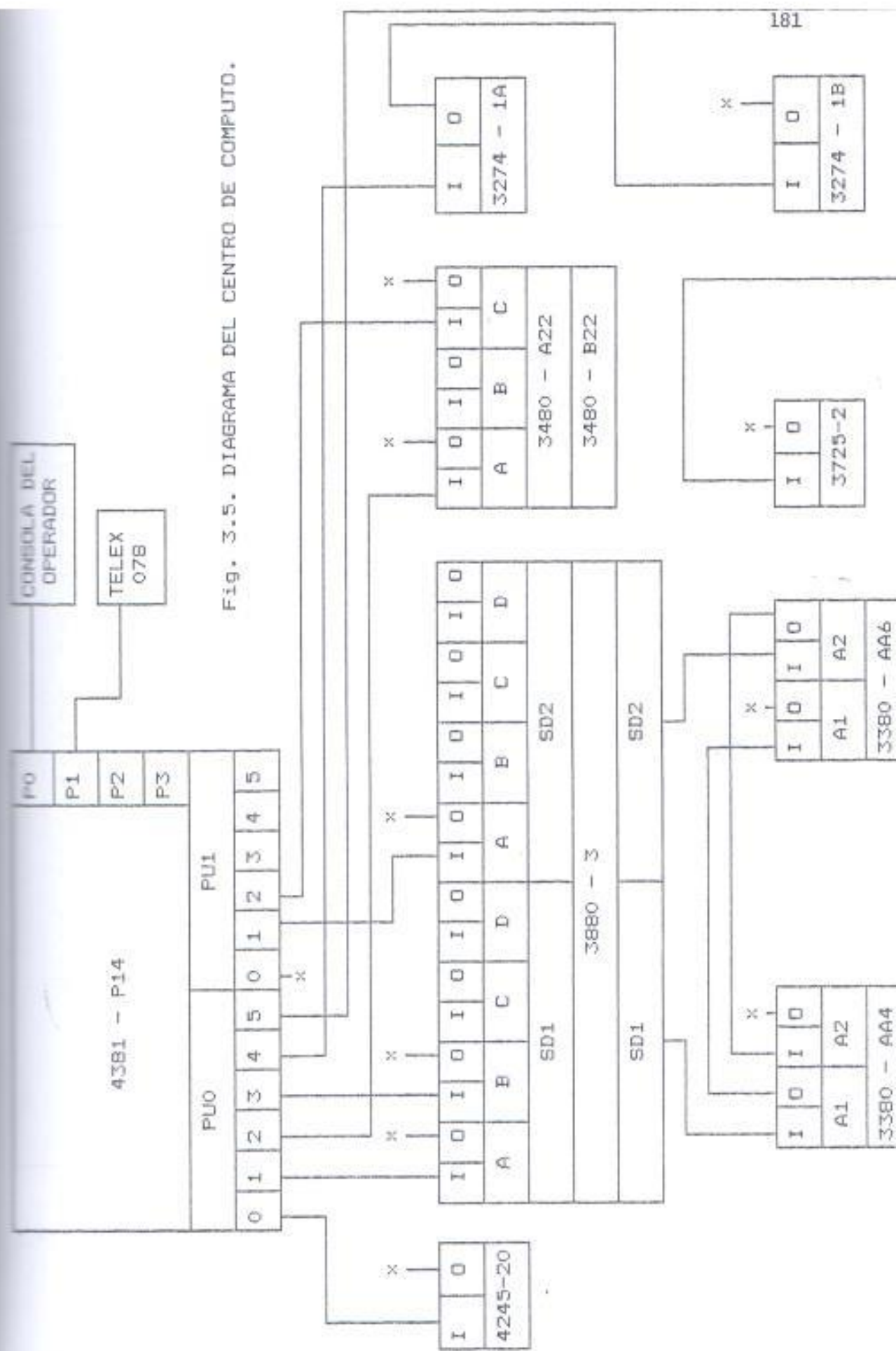


Fig. 3.5. DIAGRAMA DEL CENTRO DE COMPUTO.



Conexión: Controlador de comunicaciones 3725-2 -  
Modems- Adaptadores de línea- Líneas telefónicas.

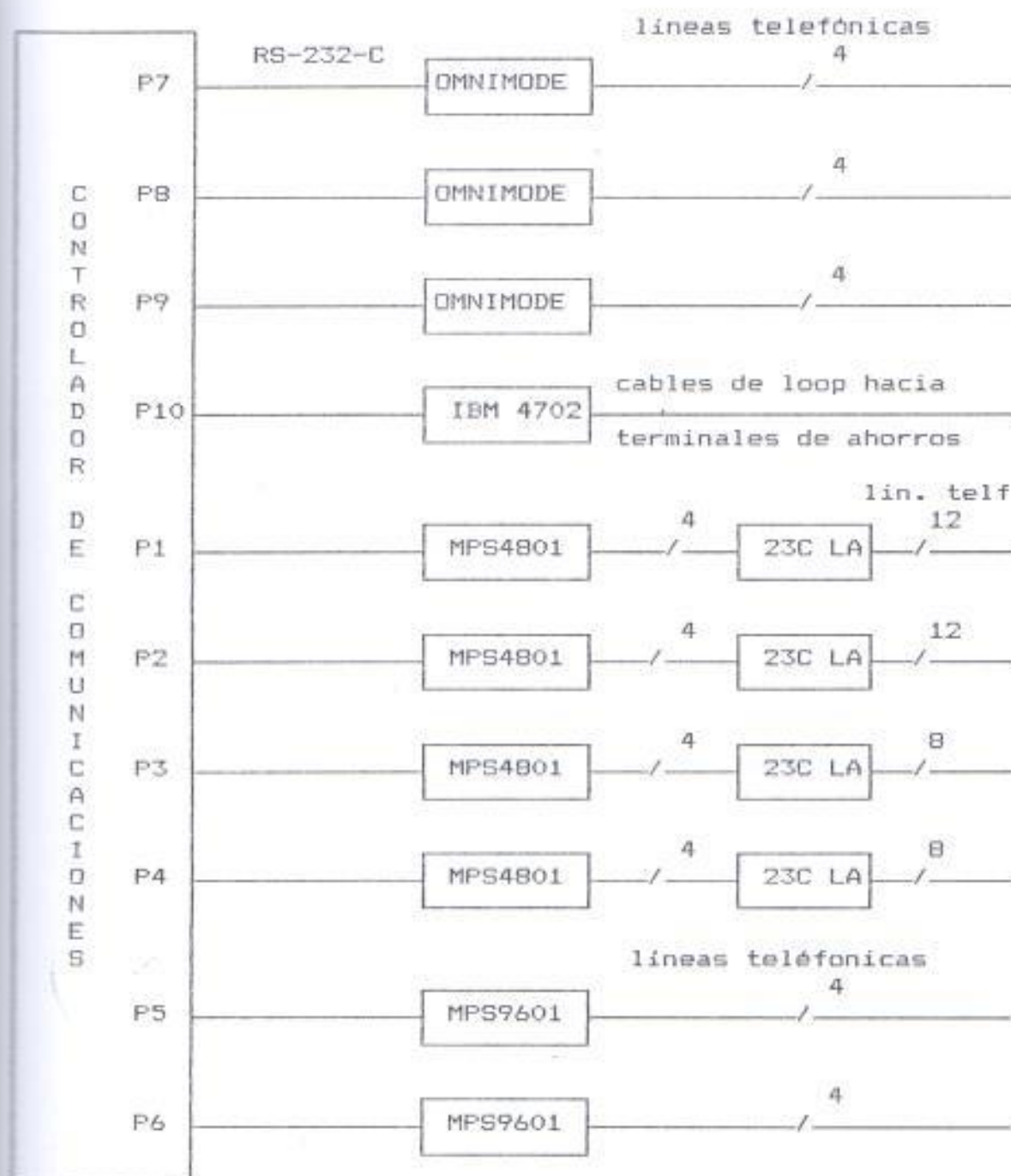


Fig. 3.6. LINEAS A ESTACIONES REMOTAS.

La figura 3.6 muestra las conexiones de todas las líneas de las estaciones remotas con el computador por medio del controlador de comunicaciones IBM 3725-2.

- Todos los modems se conectan a puertos del 3725 utilizando la interfase RS232-C.
- Los puertos guardan relación directa con la dirección especificada para las líneas en el NCP. Por ejemplo, la línea conectada al puerto 1 tiene dirección 001, la línea conectada al puerto 2 tiene dirección 002, y así sucesivamente.
- En una línea pueden incluirse varias estaciones con el uso de dispositivos compartidores o, como se aprecia en la figura, con adaptadores de línea.
- Al puerto 1, correspondiente a la línea 01, se conectan tres oficinas (definidas en NCP en LINE01 SERVICE MACRO ESPECIFICACION). Por esta razón, se observa el número 12 a la salida del adaptador de línea 23C, que indica doce hilos. Es decir, tres conjuntos de cuatro hilos cada uno.
- En el puerto 10 están los terminales de ahorros de la matriz, que se conectan por medio de "loop" a la unidad de control 4702. Esta se conecta al 3725 a través del llamado "modem eliminator", el cual simula dos modems (no aparece en la figura).

- A los puertos P7, P8, P9, se conecta una sola oficina, respectivamente.

#### QUITO (SUCURSAL).

- La velocidad de transmisión entre Quito y Guayaquil es de 9600 bps.
- Se utilizan 2 canales del 9601, cada uno a 4800 bps.
- Se utilizan los cuatro canales del 94B, cada uno a 1200 bps.
- A la unidad de control IBM 3274 se conectan 16 terminales telex 078 y una impresoras telex 287-D2.
- Para la impresión de listados por medio del programa VSE-POWER, se utiliza el sistema 5280 que es simulado por una tarjeta electrónica colocada en un Sistema Personal IBM 30 (PS-30) con una impresora Epson Ex-1000.
- A la unidad de control IBM 4702 se conecta en loop 2: 2 terminales 4704 y una impresora 4720 para sección ahorros; y en puertos para cable coaxial 14 terminales telex 078. Esta información debe incluirse en los programas de la unidad de control.

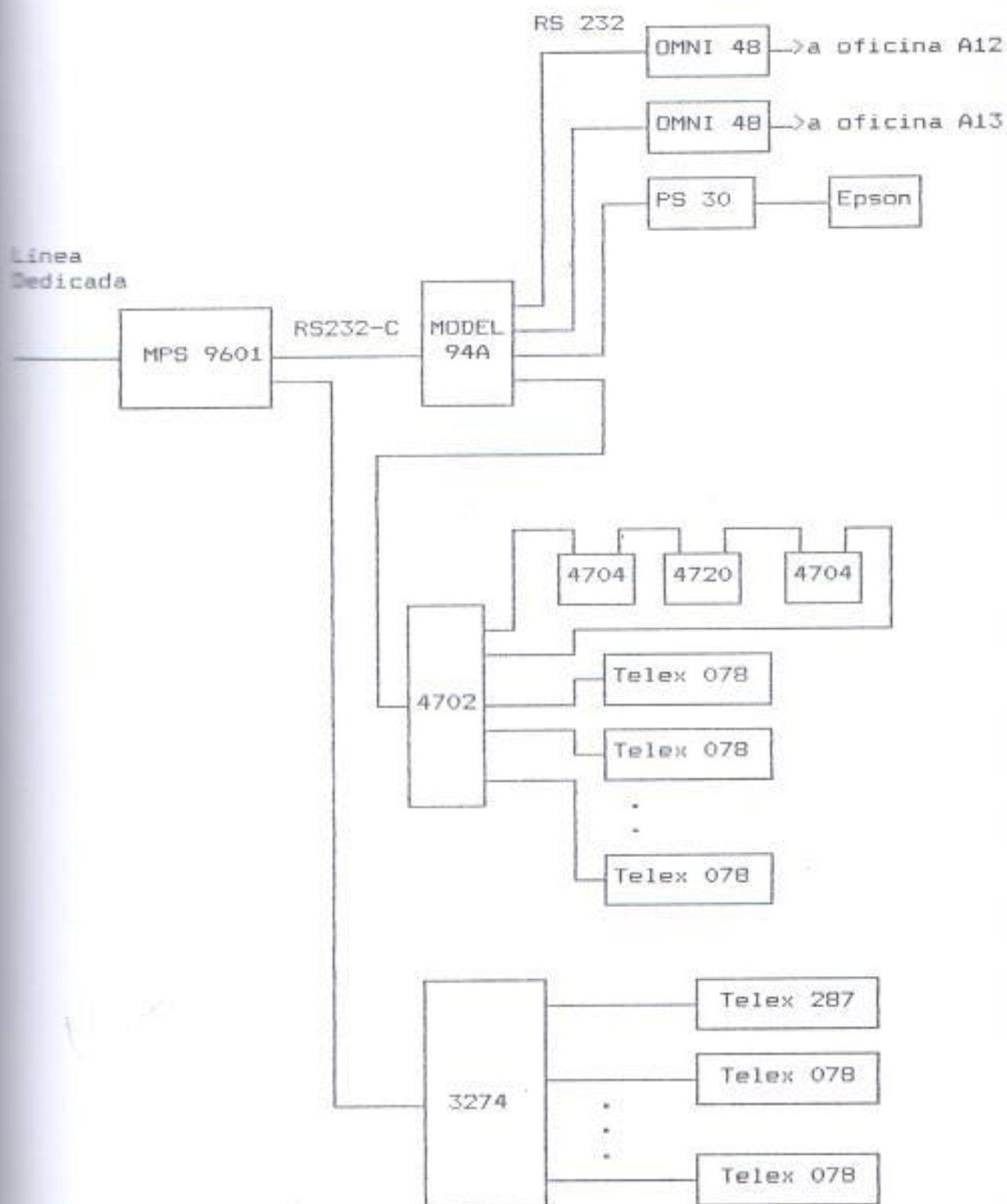


Fig. 3.7. SUCURSAL QUITO.



AMBATO (SUCURSAL S2).

- Velocidad de transmisión entre Guayaquil y Ambato es 9600 bps.
- Se utiliza 1 canal del 9601 a 9600 bps.
- Se utilizan los cuatro canales del 948, cada uno a 2400 bps.
- A la unidad control IBM 3274 se conectan 16 terminales telex 078 y una impresoras telex 287-D2.
- A la unidad de control IBM 4702 se conecta en "loop" 2: 2 terminales 4704 y una impresión 4720 para ahorros; y en puertos "Cluster" (cable coaxial) 14 terminales Telex 078.
- El sistema 5280 se simula con un PS-30 y una impresora Epson EX-1000.

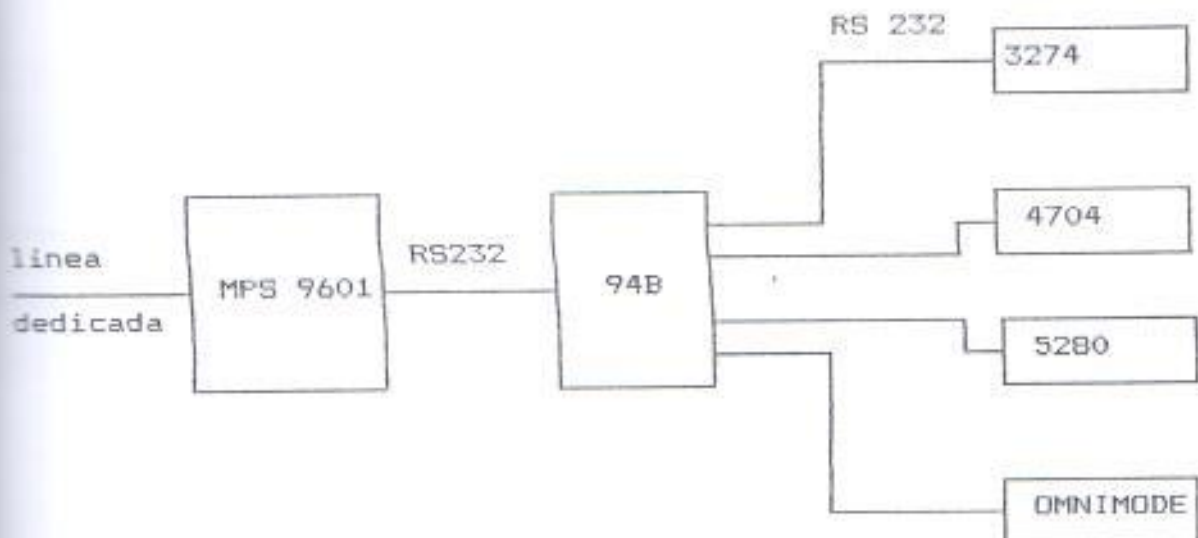


Fig. 3.8. SUCURSAL AMBATO.

### 3.2.3. RESTO DE OFICINAS (A1, S3, etc.).

- Solo las oficinas S3, S4, S5, A12 cuentan con impresora 287-D2 en Port 15.
- A la unidad 4702 se conectan en loop 2 terminales 4704 y una impresora 4720. En los puertos para cable coaxial se conectan tantos terminales 078 como requiera la oficina.
- La transmisión se realiza a 4800 Bps.



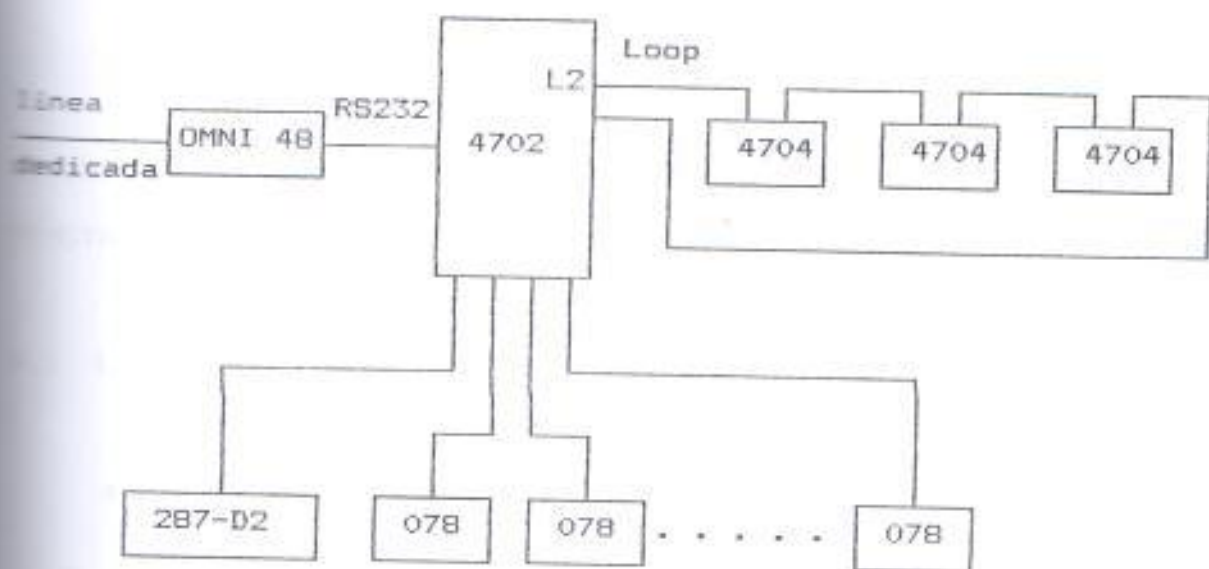


Fig. 3.9. RESTO DE OFICINAS.

## CAPITULO IV

### ESTUDIO DE LAS COMUNICACIONES ENTRE CPU Y ESTACIONES REMOTAS

#### 4.1 LINEAS DE TRANSMISION

##### 4.1.1 PLANTA EXTERNA - RECORRIDO.

El recorrido que cumple una línea dedicada desde el Centro de Cómputo hasta una agencia es muy parecido al que cumpliría una línea telefónica conmutada entre los mismos puntos. En general, dentro de la ciudad, el recorrido sería el siguiente: Centro de Cómputo - caja de dispersión - Red Secundaria - armarios - Red Primaria - Central telefónica correspondiente a la zona en que se encuentra el Centro de Cómputo - Central correspondiente a la agencia - Red Primaria - armarios - Red Secundaria - caja de dispersión - agencia. La figura 4.1 es un esquema del recorrido de las líneas dentro de la ciudad.





## Centrales

Red primaria (subterránea (ductos de concreto 4 vías o 2 vías))

Armarios - Capacidad 700 pares: 300 primarios  
400 secundarios

Red secundaria (aérea 70 pares o menos o subterránea mayor de 70 pares)

Caja de Dispersión (capacidad: 10 pares)

Red de abonados (sale de la caja de dispersión)

Fig. 4.1. RECORRIDO DE LA LINEA DEDICADA EN LA CIUDAD

## 4.1.2. TIPO DE ALAMBRE.

Para calcular el diámetro del alambre a utilizarse se aplica la siguiente fórmula:

$$R = \frac{0,1095}{d^2}$$

donde R es la resistencia en ohmios/milla y d es el diámetro de conductor en pulgadas.

En la práctica, la condición de resistencia óptima ocurre si al medir con un óhmetro un par dedicado, obtenemos una lectura de  $600 \Omega \pm 30\%$ .

La tabla VI nos da la pérdida en decibelios

de acuerdo a la resistencia por 1000 pies del alambre conductor.

CALIBRE	PERDIDA/1000 pies [dB]	$\Omega/1000$
pies		
26	0,51	83,5
24	0,41	51,9
22	0,32	32,4
19	0,21	16,1

Tabla VI

Con este ejemplo tenemos una idea teórica del tipo de alambre que se debe utilizar.

Desde el punto de vista del Ingeniero que se responsabiliza por las comunicaciones en un centro de cómputo, lo que interesa es comprobar, ya que la instalación de la línea en nuestro país es responsabilidad de IETEL, si esta cumple con las características principales para que la señal de datos llegue a las estaciones remotas con un mínimo de errores e interrupciones.

Expresando lo anterior en números, nos

interesa las siguientes especificaciones:

- Resistencia de la línea:  $600 \Omega \pm 30\%$
- Pérdida en la línea:  $15 \text{ dBm} \pm 33\%$
- Calidad de la señal (relación señal-ruido):  
9  
(este valor es el mayor de una escala dada por el modem OMNIMODE 4B).

#### 4.1.3. CANAL DE DATOS.

Como sabemos la señal de datos viaja por una línea telefónica con dedicación exclusiva. Esta línea presenta características similares a la línea conmutada y por lo tanto su ancho de banda es igual al utilizado por la banda de voz, es decir a 4 KHz. Además la red automática conmutada se utiliza como respaldo a la red dedicada.

Para las estaciones ubicadas dentro de la ciudad, la transmisión se realiza punto a punto por medio de alambre, utilizando amplificadores en las centrales correspondientes. La frecuencia de la portadora está dada por el modem. El ancho de banda es de 3100 Hz, igual que para la voz.



En cambio, para estaciones ubicadas fuera de Guayaquil, por ejemplo en Salinas, Babahoyo, Quito el recorrido de la señal será como se muestra en la figura 4.2. El ancho de banda es siempre 3100 Hz.

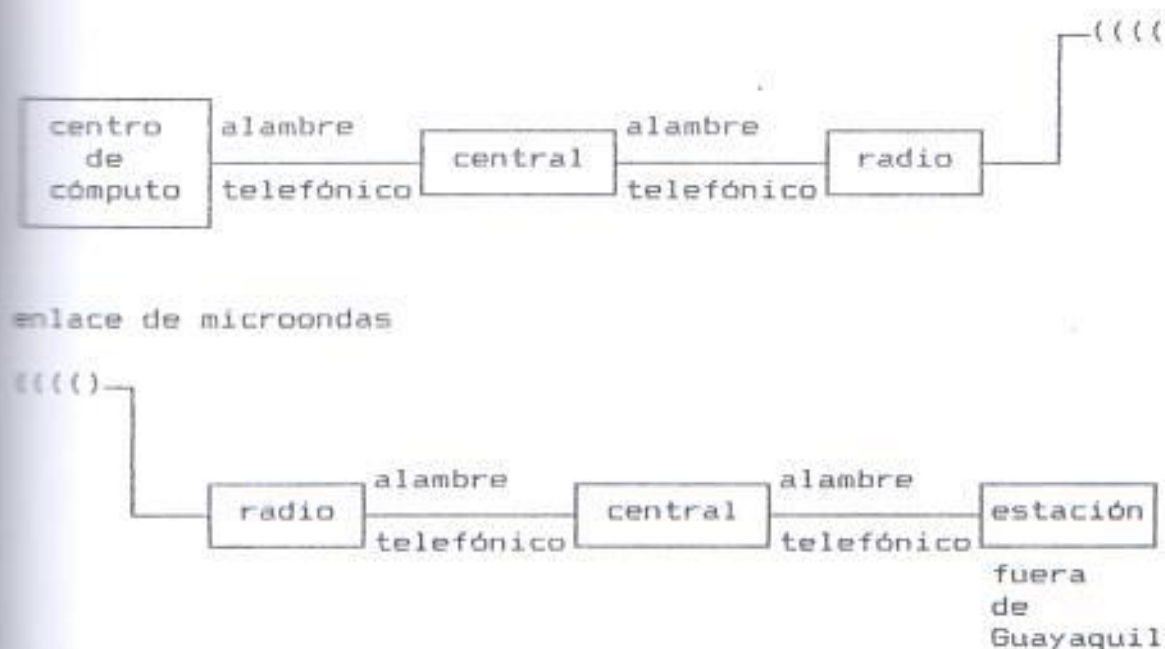


Fig. 4.2. TRANSMISION VIA MICROONDAS.

Es decir, se utiliza multiplexación por división en frecuencia (FDM) para el envío de la señal de datos conjuntamente con señales de otros bancos y con señales telefónicas

comunes. Por ejemplo, la señal de datos entre Guayaquil-Quito utiliza el supergrupo 3 grupo 3 canal 6.

#### 4.1.4. DIAL BACK-UP (Respaldo conmutado).

Toda red de computadores debe tener respaldos para sus líneas de comunicación remotas. Las líneas telefónicas siempre están expuestas a sufrir interrupciones por diversos motivos. Cuando esto ocurre, la empresa encargada de las telecomunicaciones es la llamada a solucionar este problema.

Muchas veces la solución del problema emplea demasiado tiempo y, en el caso de un Banco, el tener una agencia con el sistema de computación inactivo representa pérdida de dinero e incomodidad para el Banco y para el cliente.

Por eso es indispensable, si se desea dar un eficiente servicio, el contar con un respaldo para la línea dedicada.



## INSTALACION DE DIAL BACK-UP PARA FULLDUPLEX.

Elementos necesarios:

- 1) 2 líneas telefónicas por estación
- 2) 2 teléfonos por estación
- 3) 1 interruptor simple por teléfono
- 4) 2 interruptores de 2 hilos, 1 entrada - 2 salidas, por estación.



Fig. 4.3. CIRCUITO SIN DIAL BACK-UP.

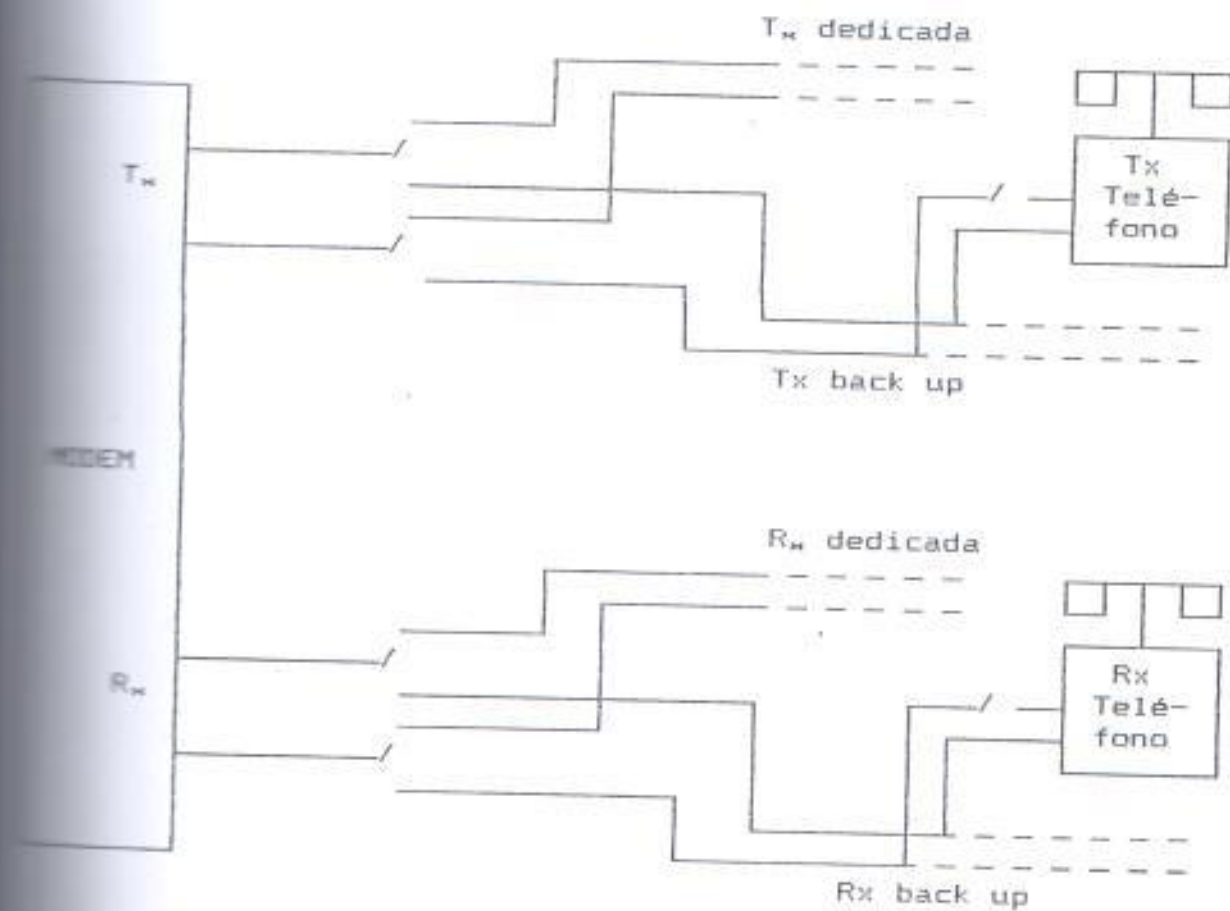


Fig. 4.4. CIRCUITO CON DIAL BACK-UP.

En caso de interrupción de alguna línea para utilizar el back-up se sugerirá el siguiente procedimiento:

- 1) Identificar el par dañado
- 2) Establecer comunicación telefónica (voz)

entre los números telefónicos correspondientes. Transmisión de una estación con recepción del centro de cómputo o viceversa.

- 3) Indicar a operador remoto a conmutar de línea dedicada a línea de back-up.
- 4) Al oír señal (de prueba o portadora), conmutar de línea dedicada a línea de back-up.
- 5) Colocar switch de teléfono en posición de apagado y cerrar teléfonos.
- 6) Realizar pruebas de comunicación.

#### 4.1.5. NIVEL OPTIMO DE LA SEÑAL.

En el capítulo III se describe cada dispositivo utilizado en la red. Se observa que el modem OMNIMODE tiene algunos rangos de nivel de recepción de la señal. Esto nos permite que, en caso de deficiencia en la línea, podamos adaptar al modem para que sea capaz de manipular la señal con niveles muy bajos. Dentro de cada rango, existe un nivel óptimo de trabajo. Entre los diferentes rangos, es mejor trabajar con el más alto pues esto indica que la línea se encuentra en condiciones óptimas.





En la práctica, se ha observado que con un nivel muy elevado de ganancia conduce a errores en los datos, que son detectados por el computador y se producen interrupciones en la comunicación. Es decir, el computador mediante sus programas de comunicación, interrumpe momentáneamente el sistema.

Lo mismo ocurre con los niveles muy bajos de la señal o con ruido.

De acuerdo con datos estadísticos obtenidos en el centro de cómputo utilizando los equipos descritos en el capítulo III los niveles óptimos de señal son:

- Ganancia de transmisión: 0 dB
- Ganancia de recepción: 11 dB
- Pérdida en línea de transmisión: 11 dB
- Relación señal/ruido: 9 (valor del omnimode; el MPS9601 o 4801 indican por medio de LEDS).

Con estos valores el número de caídas del sistema en una agencia debido a línea es cero.



#### 4.1.6. INSTRUMENTOS DE MEDICION.

Los instrumentos más utilizados en la parte de comunicación analógica son: generador de señales, medidor de ganancias, multímetro. Algunos medidores de ganancia permiten escuchar la señal y detectar fácilmente la presencia de ruido. En comunicación digital tenemos: analizador de protocolo, analizador de interfase.

#### 4.2. FUNCION DE UNIDADES DE CONTROL EN LAS COMUNICACIONES

En el capítulo I se explica de una manera general las funciones de las unidades de control en las comunicaciones. En este capítulo se explica más detalladamente las características funcionales del controlador de comunicaciones IBM 3725 y de la unidad de control IBM 3274.

##### 4.2.1. IBM 3725-2.

El controlador de comunicación IBM 3725-2 es el responsable de las comunicaciones entre el procesador central y todas las estaciones remotas.

Su configuración básica consiste en el controlador propiamente dicho y la consola 3727. El controlador contiene:

- La unidad de control central (CCU).
- La memoria (512 Kbytes).
- El subsistema de mantenimiento y operación (MOSS).
- Cero, uno o dos adaptadores de canal.
- Una base de conexión de línea y canal (CLAB).
- De 1 a 24 líneas half duplex y/o full duplex.
- Un control interno de reloj (ICC).

#### ORGANIZACION DEL CONTROLADOR.

El 3725-2 tiene 3 subsistemas lógicos:

- De control
- De transmisión
- De mantenimiento y operación

#### SUBSISTEMA DE CONTROL.

Consiste de una unidad de control central



(CCU), memoria principal y adaptador de canal (CA).

#### UNIDAD DE CONTROL CENTRAL (CCU).

Es manejada por el NCP y controla todas las líneas a través de la base de conexión de línea y controla todas las conexiones de canal al procesador central.

La CCU es un procesador manejado por interrupciones. Cada evento produce una interrupción de algún nivel en la CCU y que produce el respectivo código del evento.

Dos instrucciones de entrada-salida permiten a los datos ser transferidos a alta velocidad entre la memoria principal y los "buffers" de los adaptadores de canal.

#### CONTADOR DE CICLO.

Es un contador de 22 bits que opera con el programa de control. Mide la utilización de la CCU en incrementos de 200 ns.

## INSTRUCCIONES DE MAQUINA.

El juego de instrucciones consta de 53 instrucciones. Dos de ellas han sido diseñadas para manejar los adaptadores de entrada/salida con el máximo de eficiencia. Son orientadas a registro y utilizan dos registros, un registro y datos inmediatos o un registro y una posición de memoria.

Cada instrucción incluye ciclos de búsqueda de 400 ns. y ciclos de ejecución de 200 ns. y pueden requerir también ciclos de búsqueda en memoria o de lectura/escritura de 600 ns.

## MEMORIA.

La memoria principal está disponible en 7 tamaños, 512 Kbytes a 2048 Kbytes en incrementos de 256 K.

## ADAPTADORES DE CANAL.

La función de los adaptadores de canal es conectar la CCU a los canales de datos de la CPU.

Sea cual fuere el tipo de canal, el NCP requiere solo de la dirección del canal (llamada un subcanal) a la CPU para todo el tráfico.

La tasa efectiva de transferencia de un adaptador de canal en un canal multiplexor de bloque es de hasta 511000 bytes por segundo.

#### SUBSISTEMA DE TRANSMISION (TSS).

Consiste de las llamadas bases de conexión de línea (CLAB y LAB), acopladores de interfase de línea y controles internos de reloj. El TSS puede controlar hasta 80 líneas.

#### BASE DE CONEXION DE LINEA.

La base de conexión de línea es la principal unidad de la TSS. El 3725-2 puede ser equipada con un máximo de 3 bases.

- 1) La base de conexión de canal y línea básica (CLAB1) que acepta:
  - Un explorador de comunicaciones.
  - Hasta 24 líneas de baja y media-velocidad conectadas a un máximo de

BIELI

- hasta 6 acopladores de interfase.
  - Hasta 2 adaptadores de canal.
  - Un ICC.
- 2) La CLAB opcional (CLAB2) que acepta:
- Lo mismo que CLAB1.
- 3) Otra CLAB opcional (CLAB3), que puede ser de cualquiera de los 2 siguientes tipos:
- Tipo A, que acepta:
    - \* Un explorador de comunicaciones.
    - \* Hasta 32 líneas de baja y media velocidad conectadas a un máximo de hasta 8 acopladores de interfase.
  - Tipo B, que acepta:
    - \* 2 exploradores de comunicaciones
    - \* Hasta 8 líneas de alta velocidad, o hasta 32 líneas de velocidad media, conectadas a un máximo de hasta 8 acopladores.

#### EXPLORADOR DE COMUNICACIONES.

El explorador de comunicaciones utiliza un microprocesador y realiza las siguientes funciones principales:

- Convierte transmisión paralelo a serie
- Acepta algunos protocolos de línea:
  - \* Asíncronos de 5 a 8 bits de datos con 1 o 2 stop bits.
  - \* BSC
  - \* SDLC
- Provee de buffers y transfiere caracteres a la memoria principal.

Además:

- Ejecuta funciones de control de enlace.
- Provee de interfases lógicas para los diferentes tipos de línea y velocidades (la interfase física la provee el acoplador de interfase).
- Reconoce caracteres de control (dependiendo del tipo de línea).
- Inserta y suprime caracteres de control (dependiendo del tipo de línea).
- Detecta y corrige errores.
- Traduce códigos para líneas BSC operando en modo NCP.

Los exploradores de comunicaciones son inicializados durante la carga inicial de microprograma (IML).





## ACOPLADORES DE INTERFASE (LIC).

Un LIC recibe todos los datos que vienen por las líneas conectadas y los envía al explorador de comunicaciones y distribuye todos los datos que vienen desde el explorador de comunicación hacia las líneas conectadas. A un LIC puede conectársele líneas utilizando diferentes protocolos con reloj interno o externo.

## CONTROL DE RELOJ INTERNO.

Debe ser utilizado cuando los terminales son conectados directamente y cuando el DCE no provee señales de reloj.

Un ICC puede suministrar señales de reloj a los LICs conectados al LAB en las siguientes velocidades:

- Terminal (DTE) que provee su propio reloj y está directamente conectado al 3725 o por medio de DCE que no provee de reloj:

Protocolo asincrónico: 50, 110, 134.5, 200, 300, 600, y 1200 bps.

Protocolo sincrónico: las mismas velocidades + 75, 100, 2400, 4800, 9600, 19200.

- DTE que no provee su propio reloj y está directamente conectado al 3725:

Protocolo sincrónico: 2400, 4800, 9600, 19200, 55855 y 245760 bps.

Protocolo asincrónico: 2400, 4800, 9600, 19200 bps.

La figura 4.5 muestra los subsistemas de control y transmisión.



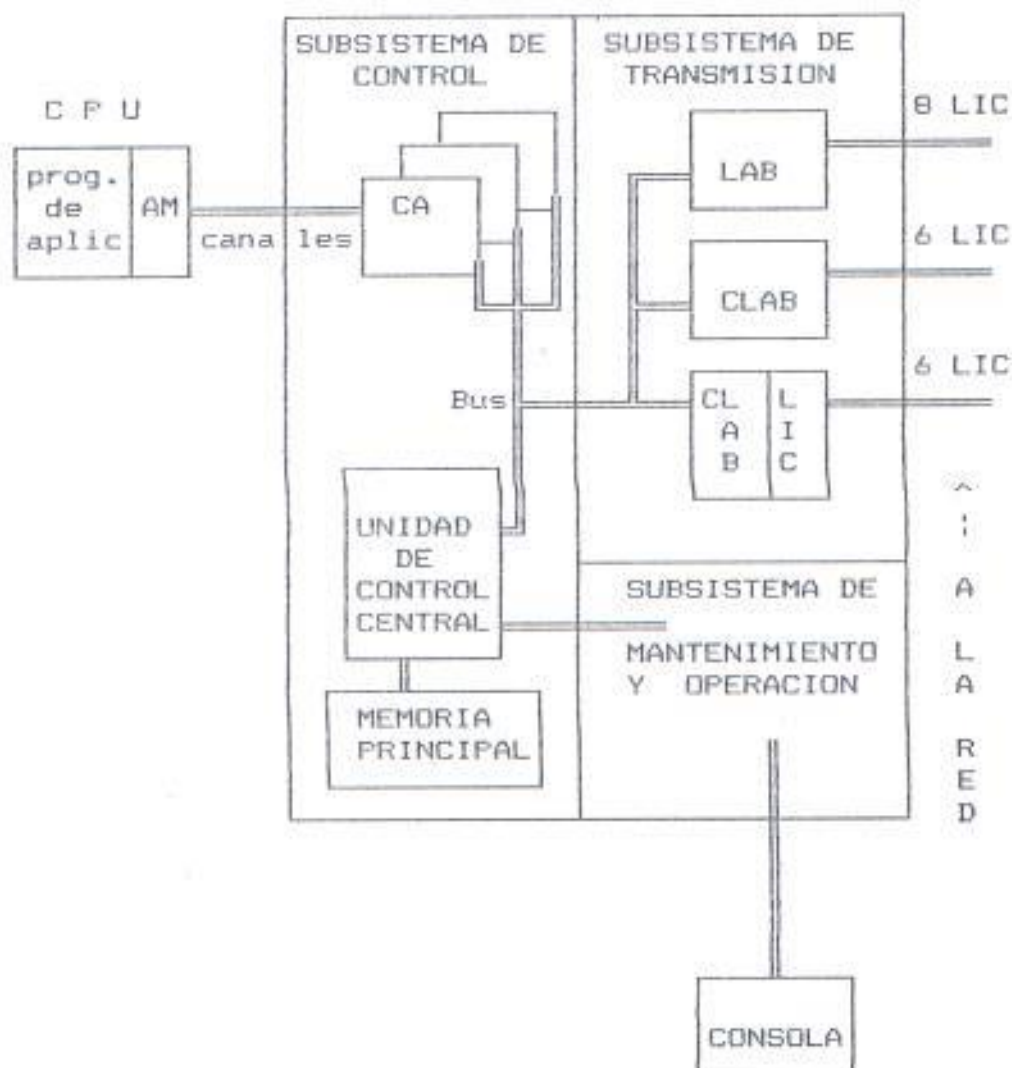


Fig. 4.5. DIAGRAMA DE BLOQUES DEL IBM 3725.

#### SUBSISTEMA DE MANTENIMIENTO Y OPERACION (MOSS).

El subsistema de mantenimiento y operación (MOSS) provee de procedimientos para la determinación y recuperación de fallas dentro del controlador.

Las principales partes del MOSS son:

- El microprocesador y la memoria
- La "diskettera" y su adaptador
- El panel de control
- La consola 3727 (se encuentra fuera del 3725)

Las principales funciones del MOSS son:

- Inicialización del controlador
- Supervisión del controlador
- Aislamiento de problema
- Mantenimiento del controlador

La figura 4.6 muestra un diagrama de bloques del MOSS.

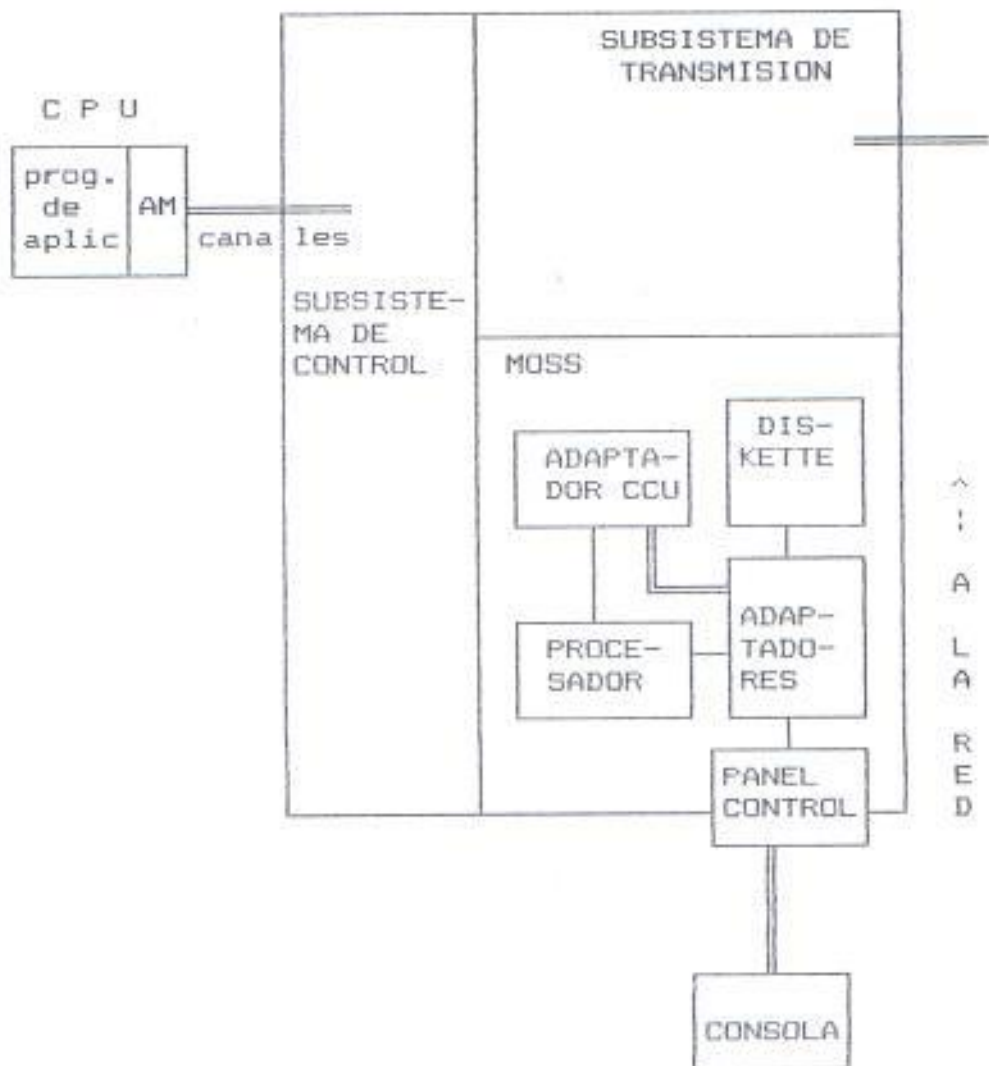


Fig. 4.6. MOSS.

## 4.2.2. UNIDAD DE CONTROL IBM 3274.

## DIRECCIONAMIENTO DE DISPOSITIVOS.

Las direcciones para los dispositivos conectados a unidades de control 3274

dependen del puerto en el que se encuentran.

Las 32 direcciones disponibles para la 3274 son asignadas secuencialmente a los puertos, si no hay dispositivo conectado a un puerto, la dirección para este puerto se reserva aun cuando no sea utilizada.

Ejemplo:

Puerto	Dirección
0	00
1	01
2	02
.	.
.	.
.	.
10	10
.	.
.	.
.	.
32	32

#### CORRIENTE DE DATOS.

La corriente de datos de la familia 3270 consiste de: datos de aplicación, comandos, campos estructurados, órdenes e información de control que son transmitidas entre la unidad de control y el procesador central.

Los comandos de transferencia de datos son

utilizados para iniciar operaciones como escritura, lectura, borrado de datos en un determinado "buffer" de terminal cuya dirección se especifica.

Los comandos de control inician operaciones que no involucran transferencia de datos (excepto información de estado o status).

Las funciones de campos estructurados son utilizadas para operaciones como la carga de un conjunto de símbolos programados y la adaptación del terminal a sus características.

Las órdenes pueden ser incluidas en datos de escritura. Existen 2 tipos de órdenes: control de buffer y formatos de impresión. Las primeras son utilizadas para ubicar, definir, modificar datos escritos a un buffer de algún terminal; órdenes de formatos de impresión son almacenados en un buffer de impresión como datos y son interpretadas y ejecutadas por la lógica de impresión durante la operación.

## TERMINALES.

El concepto de terminales abarca tanto a estaciones de despliegue visual como a impresoras. Es común, sin embargo utilizar la palabra terminal para referirse a estaciones de despliegue (display stations) y para impresoras simplemente impresoras. En esta explicación se utiliza la manera común de nombrarlos.

## ESTACIONES DE DESPLIEGUE.

O simplemente terminales, utilizan "buffers" para almacenar los datos que aparecen en la pantalla. El buffer contiene tantas localidades como posiciones de caracteres tenga la pantalla. Pueden llenarse de datos desde el procesador central por medio del programa de aplicación o desde un teclado conectado al terminal. La figura 4.7 ilustra el concepto de un terminal cuyos datos se almacenan en un buffer.

La imagen en la pantalla contiene un número fijo de filas horizontales, con un número fijo de posiciones en cada fila. Por





última posición que es la inferior derecha.

Por ejemplo, una imagen de 960 posiciones tendrá un buffer con direcciones desde 0 a 959.

Cada localidad del buffer contiene 1 byte de almacenamiento. Los códigos son cargados en el buffer como 2 dígitos hexadecimales. Los comandos de escritura son utilizados para llenar localidades de los buffers de los terminales con el código necesario para desplegar los datos requeridos en pantalla.

#### IMPRESORAS.

Al igual que con las estaciones de despliegue, existe una relación predeterminada entre cada localidad del buffer de impresión y la posición de impresión del carácter. El buffer de impresión contiene además caracteres de control de la impresora como son: salto de línea, salto de página, etc. Las operaciones de impresión son especificadas por un comando de escritura.

## COMUNICACION SNA/SDLC ENTRE CPU Y 3274.

## OPERACIONES LOCALES.

El programa del canal controla todas las operaciones de la 3274 transmitiendo información a través de la interfase de entrada-salida. Esta información consiste de:

- 1) Un byte de dirección (que selecciona una unidad de control).
- 2) Un byte de comando (que especifica el tipo de operación a realizarse).
- 3) Un encabezado.
- 4) Datos.
- 5) Algunas señales de control.

## OPERACIONES REMOTAS.

Las líneas de transmisión SDLC se componen de series de bytes de 8 bits que contienen direcciones, datos, control e información de chequeo. La transmisión entre CPU y controlador ocurre de acuerdo a un formato predeterminado que consiste de la siguiente secuencia de bytes:

Bandera:	1 byte
Dirección de la estación:	1 byte
Campo de control:	1 byte
Campo de información:	Hasta 256 bytes de datos precedidos de información de encabezado
Secuencia chequeo de bloque:	2 bytes
Bandera:	1 byte

#### 4.3. INTERFASES

En el sistema aquí descrito distinguimos las siguientes interfases:

- 1.- Entre el CPU y los periféricos locales:  
canales.
- 2.- Entre el controlador de comunicaciones -  
modem o modem-unidad de control: RS-232-C.
- 3.- Entre unidad de control y terminales: cable  
coaxial o "loop".

#### 4.3.1. CANALES.

Como ya se lo ha explicado, la CPU se comunica con sus periféricos por medio de canales de comunicación. El término canal aquí aplicado se refiere solamente al medio de comunicación directo de la CPU con los dispositivos conectados en el mismo centro de cómputo.

Cada dispositivo a conectarse directamente con la CPU posee una entrada llamada Bus y una salida llamada Tag que permiten que se conecte varios dispositivos en serie al mismo canal, como la muestra la figura 4.8.

Cada dispositivo posee su dirección que es especificada en el mismo dispositivo, ya sea en un diskette o por medio de interruptores, y es reconocida por el sistema operativo o por los programas de comunicación.

El canal permite la transferencia de datos a altas velocidades como 200000, 300000, 600000 bps.

Para conectar los dispositivos a los canales

de la CPU utilizamos cables especiales suministrados por IBM. Al último dispositivo conectado al canal debe de colocarse en su salida un accesorio llamado "terminator" con lo que cerramos el canal.

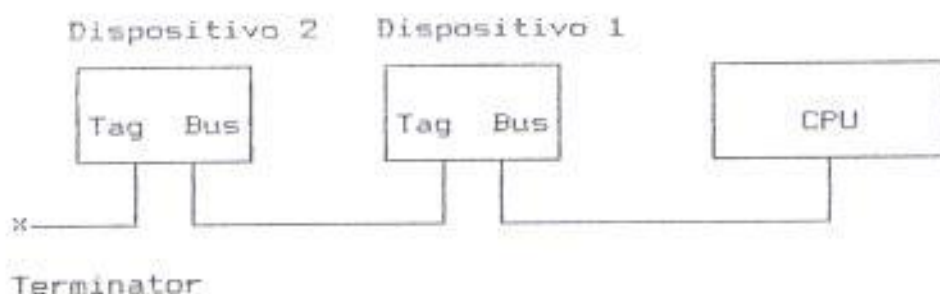


Fig. 4.8. CONEXION DE DISPOSITIVOS EN UN CANAL.

En el capítulo III se muestran conexiones realizadas con los diferentes canales del computador 4381.

#### 4.3.2. INTERFASE RS 232-C.

Es una normalización desarrollada por la EIA (Electrical Industry Asociacion) conjuntamente con la "Bell System" y en inglés es conocido como: Standard for the INTERFACE BETWEEN DATA TERMINAL EQUIPMENT AND DATA COMMUNICATION EQUIPMENT EMPLOYING SERIAL BINARY INTERCHANGE.



Es decir, interfase entre DTE y DCE utilizado intercambio binario serie.

El "standard" contiene:

- 1) Características de las señales eléctricas.
- 2) Características mecánicas de la interfase.
- 3) Descripción funcional de los circuitos de intercambio.
- 4) Una lista de normalizaciones para circuitos específicos de aplicaciones de sistemas de comunicaciones.

Nos referiremos a las características de las señales y su relación con el conector DB-25 que es el utilizado en la red el Banco entre modem y unidad de control.

Las diferentes señales y su relación con los pines del conector dB-25 se resumen en la tabla VII.

Pin No.	EIA	CCITT	Descripción (en Inglés)	Abreviación	desde DCE	hacia DCE
1	AA	101	Ground	GND		
2	BA	103	Transmitted data	TD		X
3	BB	104	Received Data	RD	X	
4	CA	105	Request to Send	RTS		X
5	CB	106	Clear to Send	CTS	X	
6	CC	107	Data Set Ready	DSR	X	
7	AB	102	Signal Ground	SG	X	X
8	CF	109	Received Line Signal Detector	DCD	X	
9			Reserved			
10			Reserved			
11			Unassigned			
12	SCF	122	Secondary DCD		X	
13	SCB	121	Secondary CTS		X	
14	SBA	118	Secondary TD			X
15	DB	114	Transmitter Signal Element Timing DCE		X	
16	SBB	119	Secondary RD		X	
17	DD	115	Receiver Signal Element Timing		X	
18			Unassigned			
19	SCA	120	Secondary RTS			X
20	CD	108/2	Data Terminal Ready	DTR		X
21	CG	110	Signal Quality Detector	SG	X	
22	CE	125	Ring Indicator	RI	X	
23	CH	111	Data Signal Rate Selector DTE			X
23	CI	111	Data Signal Rate Selector DCE		X	
24	DA	113	Transmitter Signal Element Timing DTE			X
25			Unassigned			

Tabla VII

Para la comunicación entre la unidad de control y el modem se utilizó la siguiente conexión:





Unidad de control Pin No.	señal	Modem Pin No.
1	GND	1
2	TD	2
3	RD	3
4	RTS	4
5	CTS	5
6	DSR	6
7	SG	7
8	DCD	8
20	DTR	20

Tabla VIII

Al igual que los cables utilizados para conectar dispositivos a los canales, se utilizan cables suministrados por IBM para conectar los modems a los diferentes puertos del controlador de comunicaciones 3725. Estos cables poseen en un extremo, un conector DB-25 que se conecta en el modem; y en el otro extremo, un conector compatible con el puerto del 3725.

#### 4.3.3. LOOP (LAZO).

Las conexiones por medio de "loop" son un método por medio del cual terminales y otros dispositivos se comunican con una unidad de control 4700. Esta comunicación se realiza en forma serie y la información fluye en un sólo sentido. Los dispositivos se conectan a

puertos de "loop" en la unidad de control 4702 o 4701.

Existen dos tipos de loops; loops locales y loops remotos.

Los loops locales se conectan directamente al controlador sin necesidad de modulación.

Los loops remotos utilizan modems para transmitir la información a través de líneas telefónicas. En el diseño de esta red no se utiliza este tipo de loop, pues los loops comienzan y terminan en un espacio físico relativamente pequeño.

Los cables en los loops locales van del controlador al primer dispositivo, del primer dispositivo al segundo y así hasta el último y de este, regresa al controlador para completar el lazo (fig. 4.9).

A la unidad de control se conectan a puertos de loop que se encuentran en la tarjeta adaptadora de loop.

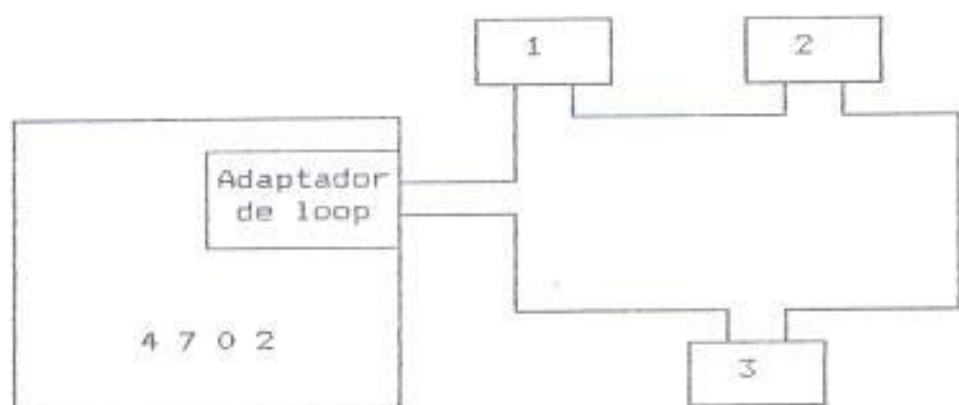


Fig. 4.9. CONEXION DE LAZO.

Cuando uno de los dispositivos se apaga, el sistema permanece conectado de tal manera que no se interrumpe el "loop". La longitud de cable entre cada dispositivo encendido no debe ser mayor a 610 metros.

#### VELOCIDADES DE TRANSMISION.

El sistema 4700 tiene 2 loops con opciones para 4 más. Cada loop posee opciones para trabajar con 1200, 2400, 4800 bps.

La capacidad del "loop" se divide en fracciones de 1/16 cada fracción es llamada "slot". Se puede asignar a un terminal hasta la mitad de la capacidad total del loop; es

decir, 8 slots.

Los métodos más comunes para organizar terminales en un loop son:

- 1) Asignar un número de slots a cada terminal
- 2) Asignar un grupo de slots para cada combinación de monitor e impresora.
- 3) Asignar un grupo de slots a un grupo de dispositivos similares; por ejemplo, un grupo de impresoras.

Todo esto se especifica en un programa que se graba en diskette y se carga al encender la unidad de control.

La tabla IX muestra las diferentes capacidades en bps y cps (caracteres por segundo) de acuerdo a la fracción de loop a utilizarse.

Velocidad del loop (bps)	Capacidad (cps)	Fracción de loop: 8/16 (cps)	Fracción de loop: 4/16 (cps)	Fracción de loop: 2/16 (cps)	Fracción de loop: 1/16 (cps)
1200	120	60	30	15	7.5
2400	240	120	60	30	15
4800	480	240	120	60	30

Tabla IX



Ejemplo:

En una agencia tenemos en un loop 2 monitores y 1 impresora a 4800 bps. Para explotar la máxima capacidad del loop, asignaremos:

Impresora:	4/16	120 cps
Monitor:	2/16	60 cps
Monitor:	2/16	60 cps

Todo terminal tiene una dirección en el rango de 1 a 16 que se especifica utilizando interruptores existentes en cada dispositivo.

#### 4.3.4. CABLE COAXIAL.

La mayoría de los terminales de la red se comunican por medio de cable coaxial a las unidades de control. Estas poseen tarjetas adaptadoras para cable coaxial llamadas "cluster adapter" o adaptadores de grupo.

La transmisión es del tipo serie. Las direcciones de los terminales están

determinadas por el puerto al que están conectados.

La diferencia con el sistema de "loop" es que en este se asigna la dirección en el dispositivo ; en cambio, en el sistema "cluster" la dirección está determinada por el puerto al que se conecta el dispositivo. En el sistema cluster no se asigna capacidades a cada puerto, este depende del número total de terminales conectados a la unidad de control y de la velocidad de transmisión del modem.

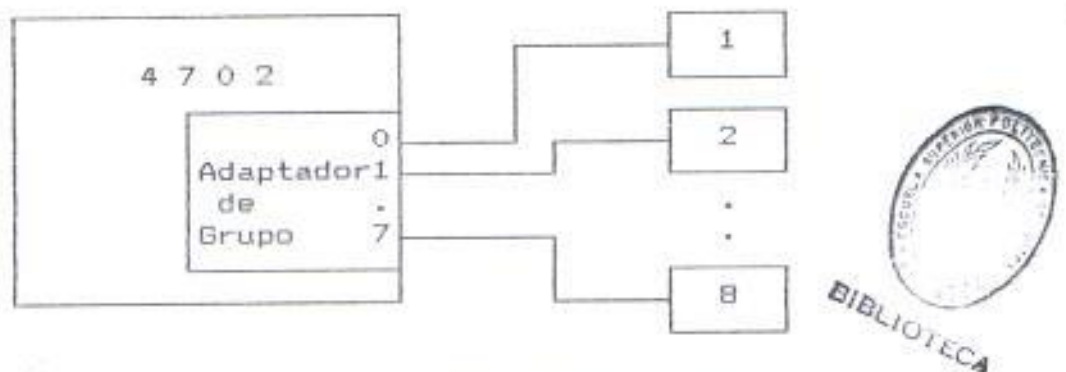


Fig. 4.9. CONEXION MEDIANTE CABLE COAXIAL.

La dirección de cada puerto guarda relación directa con el TERMID (Identificación del terminal) asignada en CICS y con el NETNAME asignado en el NETWORK CONTROL PROGRAM.

#### 4.4. MODULACION - DEMODULACION.

Antes de referirnos al tipo de modulación empleada en la red, repasemos algunas características de la comunicación sincrónica.

La comunicación sincrónica requiere de una señal de reloj que viaje del lugar de transmisión al de recepción o de un modem que incluya información de reloj en el proceso de encodificación de los datos. En modems sincrónicos típicos se utiliza la modulación por cambio de fase (PSK). El reloj es recuperado desde las bandas laterales de la señal recibida y sale del modem en un pin separado que indica a la circuitería de comunicaciones el instante apropiado para muestrear los datos en el pin de recepción (pin 3 en conector dB-25).

La delimitación de cada caracter es realizada definiendo un caracter de sincronización llamado generalmente "sync". Este carácter es escogido de tal manera que su arreglo de bits sea muy diferente al de los caracteres regulares; por ejemplo, en código ASCII es 10010110.

Debido a transientes en la línea telefónica,

problemas de encendido en el modem receptor, u otros problemas, el primer caracter "sync" puede ser deteriorado. Por eso, es absolutamente necesario en sistemas que se sincronizan con un sync, enviar al menos 2 caracteres sync; y, en sistemas que se sincronizan con 2 syncs enviar al menos 3 (fig. 4.10)

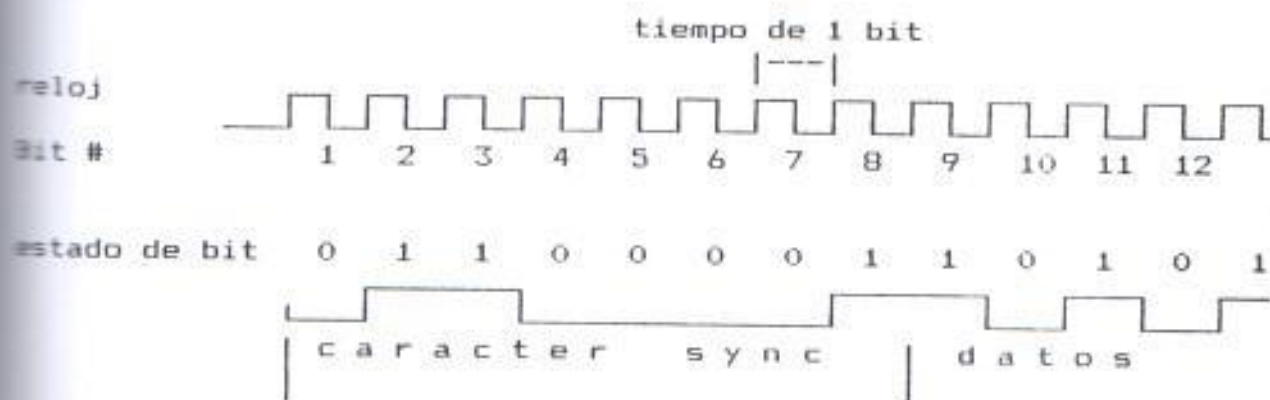


Fig. 4.10

En el envio de caracteres "sync" disminuye la eficiencia de transmisión; por ejemplo, en un mensaje de 100 caracteres el envio de 5 caracteres sync produciría un 5% de pérdida de tiempo.

Gracias a que el arribo de bits se realiza a una velocidad constante y predecible se pueden utilizar modems que empleen modulación de fase y otras técnicas dependientes de flujo constante de datos.



Se pueden alcanzar velocidades de 4800 y 9600 bps con modulación de fase y modulación de fase/amplitud.

En el capítulo III se describen los modems utilizados en la red. Según esta descripción, la recomendación en la que se basan los modems a 4800 bps es la V.27 de la CCITT. Los modems que transmiten a 9600 bps utilizan la recomendación V.29 de la CCITT.

La recomendación V-27 de la CCITT posee las siguientes características:

- Velocidad de transmisión: 4800 bits/seg.
- Tipo de transmisión: sincrona.
- Tipo de línea: dedicada de calidad especial (M-1020).
- Modo de explotación: semiduplex o duplex integral.
- Tipo de modulación: PSK octofásico diferencial.
- Interfase lógico con el terminal; según V-24 y V-28 (RS232-C).
- Frecuencia portadora: 1800 Hz  $\pm$  1 Hz.
- Funcionamiento: los datos a transmitir se dividen en grupos de tres bits consecutivos (tribitios), codificándose cada uno de ellos como un cambio de

fase, respecto a la del tribitio que le precede inmediatamente, del valor indicado en la tabla X. El primer bit de la izquierda del tribitio es el primero en el orden de transmisión. En el receptor, los tribitios se decodifican y se reagrupan los bits en el orden correcto.

Tribitio:	001	000	010	011	111	110	100	101
Cambio de fase:	0°	+45°	+90°	+135°	+180°	+225°	+270°	+315°

Tabla X

- Tiempo de sincronización: menos de 20 ms.

La recomendación V-29 de la CCITT posee las siguientes características:

- Velocidad de transmisión: 9600, 7200 y 4800 bps.
- Tipo de transmisión: síncrona.
- Tipo de línea: dedicada de calidad especial (M-1020) o normal a 4 hilos.
- Modo de explotación: semiduplex o duplex integral.
- Tipo de modulación: PSK y ASK combinadas.
- Interfase lógica con el terminal; según V-24 y V-28 (RS232-C).
- Frecuencia portadora: 1700 Hz  $\pm$  1 Hz.
- Funcionamiento a 9600 bits/s: el tren de datos que

debe transmitirse, se divide en grupos de 4 bits (cuadribits). El primer bit de cada grupo, determina la amplitud del elemento de señal a transmitir y los tres restantes se codifican mediante un cambio de fase idéntica a la indicada en la recomendación V.27. En el receptor, se decodifican los cuadribits y se reagrupan los bits en el orden correcto.

- Velocidad de modulación: siempre a 2400 baudios.

## CAPITULO V

### PROBLEMAS FRECUENTES EN LA RED

Un problema típico de comunicación de datos es el siguiente: En un día agitado de actividad bancaria, en el que innumerables personas concurren a realizar sus transacciones, ocurre que en una agencia (la que tuvo mala suerte de tener problemas ese día) se interrumpe la comunicación con el computador central (comúnmente se dice en los bancos del Ecuador "se va la línea"). Esto provoca molestias en los clientes, y la pérdida de tiempo valioso de muchos de ellos y en algunos casos la pérdida de algún negocio.

Por eso es necesario que todo centro de cómputo cuente con personal especializado que solucione los problemas de una manera rápida y eficiente.

En éste capítulo se da a conocer desde un punto de vista práctico y basado en la experiencia los principales problemas de comunicaciones que se producen en la red y las maneras de enfrentar dichos problemas.

Los problemas de comunicación se pueden dividir en 3 grupos: problemas en la línea de transmisión, problemas de "hardware" y problemas de "software".

#### 5.1. PROBLEMAS EN LINEAS DE TRANSMISION.

Los más frecuentes son:

- Ruido
- Atenuación
- Desperfectos en centrales telefónicas

El ruido es un problema muy frecuente en las comunicaciones. Toda señal no deseada en el circuito constituye una forma de ruido. Puede existir comunicación con la presencia de ruido pero se vuelve inconstante, es decir con muchas interrupciones o "caídas". El ruido siempre está presente y se lo debe mantener a niveles que permitan una buena comunicación. Esto se consigue con buenos contactos eléctricos, buenos equipos, buen aislamiento, manteniendo separados los circuitos de comunicación de los circuitos de fuerza. En los casos en que la labor de disminuir el ruido corresponde a la empresa de Telecomunicaciones y sus técnicos demoran en solucionar el problema, se lo puede corregir

temporalmente aumentando la ganancia de transmisión para aumentar la relación señal-ruido y disminuir así la ocurrencia de errores.

La atenuación se produce por una resistencia eléctrica que sobrepasa el límite permisible de aproximadamente 600 ohmios. Este aumento de resistencia se debe a malos contactos, oxidación en los conductores, humedad, etc. En muchas ocasiones técnicos de la empresa de telecomunicaciones realizan pruebas o reparaciones en los cajetines e interrumpen las líneas de datos. Es responsabilidad de IETEL el mantener las líneas de transmisión en buen estado.

Es muy común el que se interrumpa la comunicación por un desperfecto en los equipos de alguna central telefónica. Generalmente el daño consiste en algún equipo cuyo fusible se ha quemado.

La mayoría de los problemas en líneas de transmisión se producen en los cables conductores. En el aire, es decir vía microondas, prácticamente no hay problemas.

230

GUIA DE DETERMINACION DE PROBLEMAS Y ACCION A TOMAR  
EN CADA CASO.

Problema: una estación sin comunicación con el  
computador.

Paso 1: Revise los indicadores del modem de la  
agencia. El indicador de recepción de la señal  
portadora, ¿está encendido?

Sí: vaya al paso 5.

No: vaya al paso 2.

Paso 2: Revise el par de recepción conectado al  
modem. ¿Alguno de ellos se encuentra mal conectado  
o desconectado?

Sí: corrija la conexión y vaya al paso 1.

No: vaya al paso 3.

Paso 3: Con un instrumento de medición mida la señal  
en el par de recepción. El instrumento, ¿le indica  
que la señal llega en condiciones óptimas para  
comunicación?

Sí: si el modem tiene energía eléctrica, entonces el  
modem necesita reparación o calibración. FIN DE  
PROCEDIMIENTO.

No: vaya al paso 4.

Paso 4: En el centro de cómputo mida la señal en el par de transmisión correspondiente a la agencia con problemas y la señal portadora o tono de prueba, ¿se presenta en buenas condiciones para comunicación?

Sí: El problema está en la línea de transmisión (par de transmisión del centro de cómputo o de recepción en la agencia). Contacte con la empresa de teléfonos para su revisión. Conecte el respaldo telefónico. FIN DE PROCEDIMIENTO.

No: El problema está en el modem o en el generador de tono de prueba en el centro de cómputo. FIN DE PROCEDIMIENTO.

Paso 5: El modem posee un indicador de ganancia de la señal recibida. ¿El nivel de la señal permanece dentro de los límites requeridos para una buena comunicación en el modem de la agencia?

Sí: Vaya al paso 6.  
No: Vaya al paso 3.

Paso 6: Desde la agencia, envíe una señal de prueba al centro de cómputo. En el centro de cómputo, según el indicador del modem, el nivel de la señal recibida, ¿está dentro de los valores para buena comunicación?

Sí: Vaya al paso B.





No: Vaya al paso 7.

Paso 7: Mida la señal en el par de recepción (del centro de cómputo) correspondiente a la agencia con problemas. ¿Las condiciones de la señal son correctas?

Sí: El modem necesita calibración o reparación. FIN DE PROCEDIMIENTO.

No: El problema está en el par de transmisión de la agencia o recepción del centro de cómputo correspondiente a dicha agencia. Contacte con la empresa de telecomunicaciones para su reparación. Conecte el respaldo telefónico. FIN DE PROCEDIMIENTO.

Paso 8: Si ha llegado a este paso, lo más probable es que el problema consista solamente en activar la estación remota con el programa de telecomunicaciones VTAM. Ejecute los comandos requeridos para activar la estación. ¿Se restableció la comunicación?

Sí: El problema ha sido solucionado.

No: Vaya al paso 9.

Paso 9: Revise los cables de interface entre modems y unidades de control. Deben estar bien conectados y en perfectas condiciones. Los cables de



interface, ¿cumplen con éstos requisitos?

**Sí:** El problema está en una de las unidades de control. Realice las pruebas y la reparación o configuración necesarias. FIN DE PROCEDIMIENTO

**No:** Cambie o conecte bien el cable con problemas. Si no se restablece la comunicación vaya al paso 8. Si se restablece la comunicación entonces ha solucionado el problema.

Problema: Una estación presenta problemas de comunicación intermitentes. Se interrumpe y se restablece la comunicación algunas veces.

Este es un problema muy frecuente en la red. Generalmente se debe a:

- Ruido
- Malos contactos eléctricos (cables flojos)

Realice los pasos 1 al 9 en el momento en que se interrumpa la comunicación. "Escuche" con un instrumento apropiado si existe ruido en algún par telefónico.

## 5.2. PROBLEMAS DE HARDWARE.

En la sección anterior se presenta una guía de determinación de problemas en la que, en algunos

pasos, se establece que existen problemas en modems o unidades de control. En esta sección se muestran los problemas más frecuentes en estos dispositivos y en los terminales.

Todo dispositivo posee indicadores que proporcionan los datos necesarios para que el usuario o el técnico determinen la falla existente en él. La mayoría de estos equipos ejecutan rutinas de diagnóstico al momento de encender. Los indicadores suelen ser pantallas en las que aparecen códigos en base 10 o "LEDS" en código binario (apagado 0, encendido 1).

#### UNIDADES DE CONTROL.

Tomaremos como ejemplo a la unidad de control IBM 3274. Esta máquina posee pruebas de diagnóstico que se ejecutan al encenderla seguida de la carga de los programas. A estas pruebas y carga de programas se conoce como IML (Inicial Microcode Load). Las pruebas emiten un código binario que indica la falla si la hubiere.

Las más comunes son:

Valor: 0000, 0001, 0011 a 1000, 1010

Indicación: Error

Causa: Falla en la circuitería de la 3274

Acción recomendada: Reintente la secuencia de IML.

Si la falla persiste la máquina necesita reparación.

Valor: 0010

Indicación: Error

Causa: Falla de diskette o de lectora de diskette o de adaptador.

Acción recomendada: Verifique que el diskette apropiado se haya insertado en la máquina.

Reintente IML. Si la falla persiste, entonces el diskette, lectora o adaptador necesitan revisión.

Valor: 1101

Indicación: Estado

Causa: Diskette no "customizado". "Customización" se denomina a la acción de asignar un conjunto de especificaciones que indican a la máquina el tipo de dispositivos de teclados, de protocolo y otros datos que conforman el sistema.

Acción: Inserte un diskette "customizado" y ejecute IML.

Valor: 1111

Indicación: Error

Causa: Microcódigo operacional no "carga" apropiadamente. Microcódigo operacional.- Conjunto de instrucciones en lenguaje de máquina que especifican: Sistema operativo de la máquina, customización, sistemas de diagnóstico. Usualmente existentes en diskette o memoria no volátil de la máquina.

Acción recomendada: Cambie de diskette. Ejecute IML. Si la falla persiste, revise la máquina.

Otro indicador de errores se da en los terminales en cuyas pantallas existe un espacio reservado para los mensajes de la unidad de control (en forma de símbolos y/o letras).

El más común es el símbolo indicador de la señal de comunicación con la unidad de control que debe estar presente siempre que exista comunicación. La ausencia de éste símbolo indica la posibilidad de una interrupción en el cable y/o conector que enlaza el terminal con la unidad de control.

Otros códigos y símbolos indican:

- Error en el terminal
- Error de paridad
- Error de teclado

### - Error de programa

En todos los casos es recomendable colocar el terminal en modo de prueba y retornar al modo operacional o apagar y encender el terminal, pues generalmente estos errores se deben a fallas normales indeterminadas y poco frecuentes en la comunicación de datos.

En los casos en que se llegue a la conclusión de que existe una falla en la unidad de control, se ejecutan rutinas de diagnóstico hasta llegar al elemento o elementos que causan el problema.

### TERMINALES.

En general, todo terminal está conformado por las partes que se muestran en la figura 5.1.

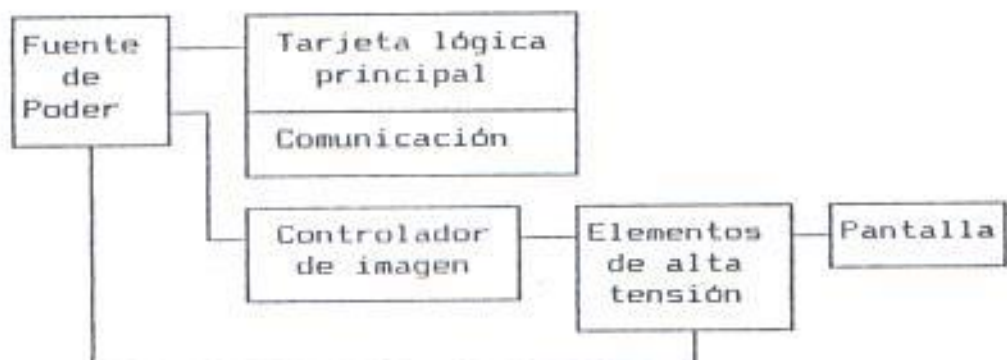


Fig. 5.1. DIAGRAMA DE BLOQUES DE UN TERMINAL

A continuación se resume algunos problemas en los terminales y la acción recomendada en cada caso.

SINTOMA	ACCION
El indicador de encendido permanece apagado	<ol style="list-style-type: none"><li>1.- Asegúrese que el interruptor esté en posición de encendido.</li><li>2.- Asegúrese que el terminal esté alimentado por el voltaje apropiado.</li><li>3.- Si el síntoma persiste, probablemente se debe a falla en la fuente de poder.</li></ol>



El indicador de comunicación con unidad de control permanece apagado

- 1.- Asegúrese que el terminal esté en modo operacional y no de prueba.
- 2.- Asegúrese que el terminal esté conectado a una unidad de control en normal operación..
- 3.- Verifique si otros terminales conectados a su unidad de control están operacionales. Si no es así, lo más probable es que el problema no esté en el terminal. Si otros terminales están operacionales, el problema pudiera estar en el terminal o en el cable coaxial. Determine si es el cable coaxial o conector. Si llega a la conclusión que es el terminal, lo más probable es que el



problema se encuentre en la tarjeta de comunicaciones.

Algunas teclas no "escriben"

Coloque el terminal en modo de prueba y revise cada tecla. Si alguna falla, entonces el teclado necesita reparación o limpieza. Si no fallan el problema es de la unidad de control y lo más probable es que esté el diskette defectuoso (recargue el programa de la unidad de control)

No escribe ninguna tecla

Coloque el terminal en modo de prueba. Si fallan, entonces el teclado necesita reparación o limpieza. Si no fallan revise cables de comunicación y unidad de control.

La pantalla permanece oscura y el indicado de encendido está activo.

Ajuste el control de brillo. Si continúa la falla, la causa más probable y la primera que se investiga es el controlador de imagen.

#### MODEMS.

En la actualidad, la mayoría de los modems están equipados con elementos destinados a realizar diferentes pruebas para determinar fallas en los modems o en las líneas. En esta sección se dan a conocer algunas de las pruebas que realiza el OMNIMODE 48 y las conclusiones a las que se llega a partir de estas.

## PRUEBAS INTERNAS.

El Omnimode 48 se prueba internamente cada vez que se enciende. El modem genera un patrón de pruebas que utiliza el camino por el que se transmite y recibe datos. Durante la prueba, la salida de transmisión es conectada a la entrada de recepción (figura 5.2). Existen dos pruebas de este tipo: prueba de error y prueba de sondeo (polling).

### Prueba de error.-

La prueba de error activa el contador de errores del modem. Al final de la prueba, el número de errores detectado aparece en la pantalla del modem.

### Prueba de sondeo (Polling).-

Difiere de la prueba de error por el uso de una secuencia de 800 milisegundos de encendido y 400 milisegundos de apagado. Durante esta secuencia, se transmiten bloques de caracteres llamados "polls". Al final, el número de fallas en la recepción de los "polls" es mostrado en la pantalla. Si se encuentran fallas significa que el modem está defectuoso.

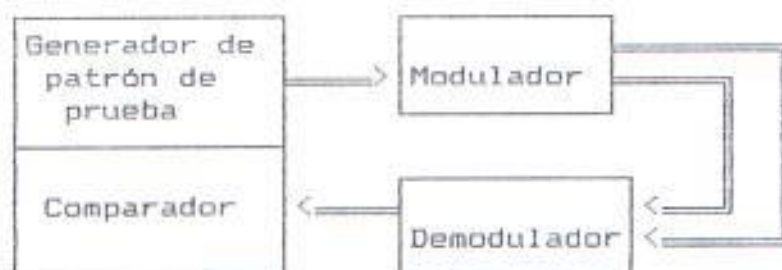


Fig. 5.2. PRUEBAS INTERNAS

#### PRUEBAS PUNTO A PUNTO.

Estas pruebas chequean: la portadora en la línea telefónica, el nivel de la señal y la localización de la señal. Los modems generan patrones de prueba que son comparados al ser recibidos (figura 5.3).

Al igual que la prueba anterior, existen 2 tipos de pruebas de error y prueba de sondeo (polling)



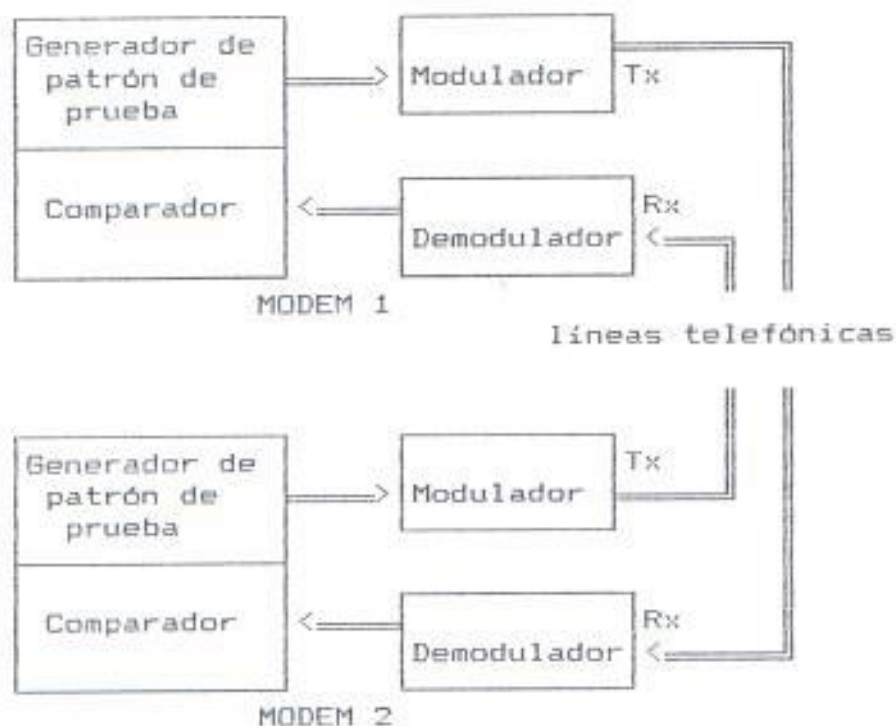


Fig. 5.3. PRUEBAS PUNTO A PUNTO

#### Prueba analógica de lazo.-

Esta prueba examina los circuitos analógicos del modem. Durante la prueba, la señal del transmisor es realimentada al receptor y en la línea telefónica el par de recepción es conectado al par de transmisión (figura 5.4).

Para medir u observar los posibles errores que ocurren en esta prueba es necesario un dispositivo externo (osciloscopio, multímetro, medidor de decibeles).

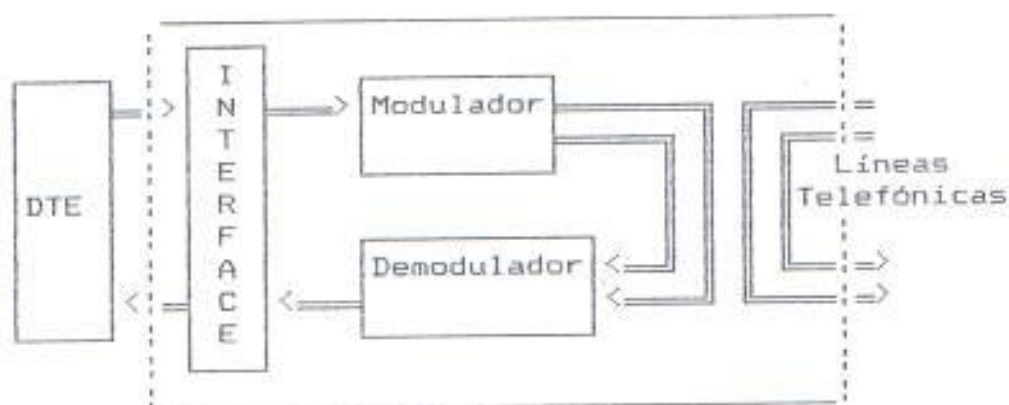


Fig. 5.4. PRUEBA ANALÓGICA DE LAZO

#### Prueba digital de lazo.-

En la prueba digital de lazo el Omnimode se desconecta electrónicamente del equipo terminal de datos (en nuestro caso: de la unidad de control) y establece 2 lazos en los circuitos digitales. El transmisor digital del modem se conecta al receptor digital. El segundo lazo ocurre en la interface con el DTE (figura 5.5).

Los errores que ocurren deben ser observados por medio de un equipo de medición externo.

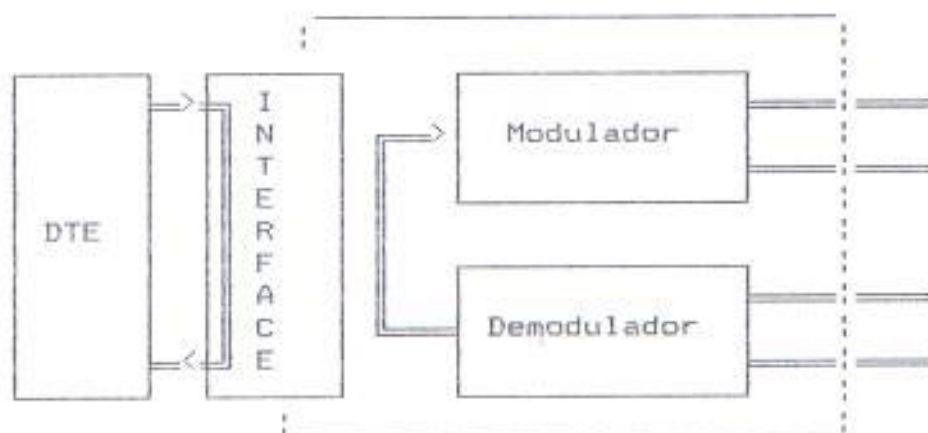


Fig. 5.5. PRUEBA DIGITAL DE LAZO

#### Tono de prueba.-

Un tono de 1004 Hz puede ser generado por el Omnimode. Esto permite un chequeo más detallado de fallas de línea. El tono puede ser monitoreado por un osciloscopio o medido y escuchado por equipos de medición apropiados. En la pantalla del modem que recibe el tono también se observa el nivel y la calidad de la señal.

#### 5.3. PROBLEMAS DE SOFTWARE.

Los problemas de comunicación originados por fallas en los programas o errores en los datos se pueden dividir en 2 grupos.

- 1) Errores en la comunicación
- 2) Errores en la definición

#### Errores en la comunicación.-

La figura 5.6 muestra el camino de comunicación entre una unidad lógica y la aplicación o programa residente en la CPU.

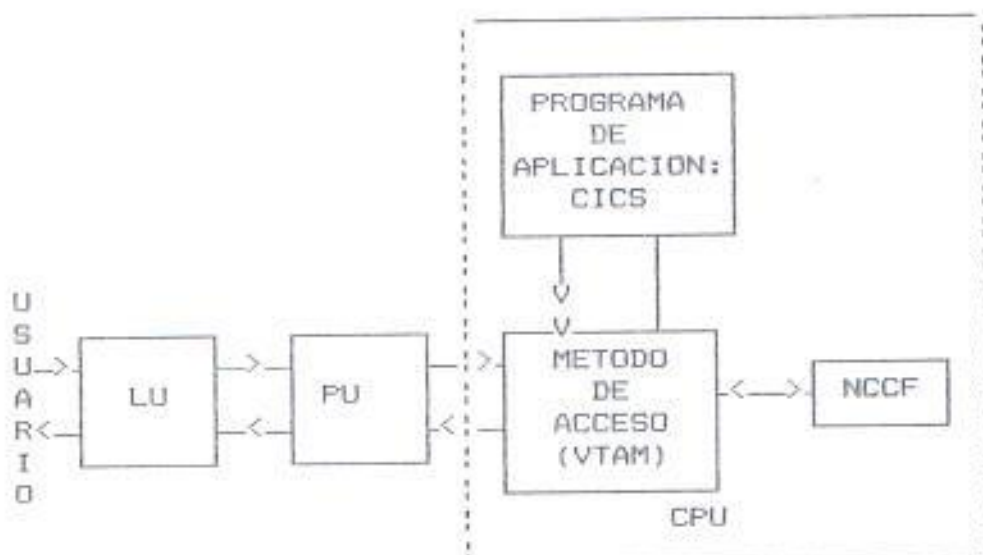


Fig. 5.6. CAMINO DE COMUNICACION EN SOFTWARE

La unidad lógica (LU) puede estar relacionada con un terminal (capítulo 1). Una unidad de control representa una unidad física (PU). En la CPU reside el método de acceso, en este caso VTAM y los programas de aplicación como son el CICS con todos sus programas y el NCCF.



La comunicación puede interrumpirse si falla alguno de estos elementos.

Pueden ocurrir, entre otros, los siguientes casos:

- \* La unidad lógica está inactiva
- \* La unidad física se encuentra en proceso de carga inicial
- \* El método de acceso ha sido cancelado.
- \* El programa de aplicación no está activo.

#### PROBLEMAS CON UNIDADES LOGICAS.

En algún momento de la transmisión de datos se producen errores, que en la mayoría de los casos se deben a causas no determinadas. Ocurre frecuentemente con las unidades lógicas (o con los terminales desde el punto de vista físico) que durante el proceso de carga de la unidad de control esta ignore alguna, por un error producido en este proceso. Para corregir esto, se repite el proceso de carga o el operador ejecuta los comandos apropiados para reactivar la unidad lógica.

En otras ocasiones sucede que se enreda la cinta de alguna impresora o se trava algún mecanismo. Esto ocasiona que se desactive la unidad lógica. En

estos casos se debe corregir la falla y proceder como en el caso anterior.

#### PROBLEMAS CON UNIDADES FISICAS.

Las fallas más comunes se dan en los llamados microcódigos que son códigos binarios que se cargan en la memoria de la unidad de control y definen su configuración. Estas fallas también se corrigen con una nueva carga del programa.

También se dan errores de carrera, por ejemplo cuando la unidad se encuentra en proceso de carga y algún comando está siendo emitido por el operador en el centro de cómputo puede ocasionar que dicho comando no se ejecute.

#### PROBLEMAS EN EL MÉTODO DE ACCESO.

No ocurren con frecuencia pero si el método de acceso no es ejecutado es imposible la comunicación de unidades lógicas y físicas.

#### PROBLEMAS CON EL CICS Y SUS PROGRAMAS DE APLICACION.

Ciertos problemas con el CICS se dan diariamente en nuestro país con los sistemas que lo poseen, pues es

un programa que todavía no está bien explotado en nuestro medio. Entre los problemas más frecuentes están:

- \* Tiempo de respuesta muy largo.
- \* Cancelación del CICS.

Esto ocurre generalmente a la hora pico de intensidad de tráfico, es decir, cuando se realizan la mayor cantidad de entradas/salidas de datos que en el CICS se conocen como transacciones y tareas.

La explicación es la siguiente: la memoria que utiliza el CICS para dar servicio a las transacciones llamada DSA (Dynamic Storage Area) y la memoria de encolamiento se llenan. Las siguientes transacciones tienen que esperar que se ejecuten las existentes en DSA y memoria de encolamiento. Esto ocasiona que el tiempo de respuesta sea mayor y si esto continúa por un tiempo relativamente largo, ocasiona la cancelación del CICS.

Un programa mal diseñado también puede ocasionar la demora en el tiempo de respuesta o la cancelación del CICS

## ERRORES EN LA DEFINICION.

En el capítulo 2 se presentan las tablas TCT y NCP en las que se definen las unidades lógicas y físicas de la red.

En algunas ocasiones se cometen errores al añadir un dispositivo en dichas tablas. Entre los más comunes están:

- \* Errores al especificar tipo de terminal
- \* No concordancia entre identificación del terminal en CICS y nombre del terminal en VTAM.
- \* Mala asignación del espacio de memoria para un determinado dispositivo
- \* No concordancia del protocolo de comunicaciones definido con el protocolo que usa una determinada máquina
- \* Mala configuración de la unidad de control o no concordancia con CICS o VTAM.

EJEMPLOS DE CODIGOS EMITIDOS DE MENSAJES EMITIDOS POR EL VTAM.

CODIGOS DE ESTADO.

Categoría	Significado
Final	El VTAM no tiene que realizar ningún procesamiento adicional para el nodo.
Transiente corto	El nodo está en espera de una operación (como una de entrada/salida) que tomará un pequeño lapso de tiempo para completarla. Si el nodo permanece en este estado por un tiempo largo, es probable que exista un error de hardware o software.
Transiente largo	Lo mismo que el anterior pero con lapso de tiempo mayor



### Suspendido

El nodo está en espera por procesamiento de otro nodo. Cuando el proceso en espera ha sido terminado, el estado de este nodo debe cambiar. Si el proceso termina y el nodo permanece en este estado, entonces es probable que se trate de un problema de software.

### Interno

Este estado es utilizado dentro del VTAM al procesamiento directo. Nunca debe ser desplegado en pantalla. Si lo hace es porque puede existir un problema de software.

ABREVIACION	CATEGORIA	ESTADO DEL RECURSO
ACTIV	Final	Activo
INACT	Final	Inactivo
IINOP	Final	Inactivo (inoperativo): El recurso ha sido desactivado por una petición de INOP o una desactivación forzada.

INOP

Suspendido

Inoperativo: Una petición de desactivación, falla en la ruta, o comando de reactivación forzada está siendo procesado. Sesiones activas han terminado y el recurso está por ser reactivado pero debe esperar por un nodo de mayor nivel.



PAPU1

Transiente largo Respuesta de  
activación de  
unidad física  
pendiente. El  
NCP está siendo  
activado, y  
puede necesi-  
tarse cargarlo.  
Se ha enviado un  
ACTPU, pero la  
respuesta no ha  
sido aún recibi-  
da. El envío de  
ésta petición  
puede tener que  
esperar por la  
disponibilidad  
de una ruta  
virtual.



BIBLIOTECA

PAPU2

Transiente largo

Respuesta de activación de unidad física pendiente. Una unidad física está siendo activada. Un ACTPU ha sido enviado, pero la respuesta no ha sido aún recibida.

PCTD

Transiente largo suspendido

Pendiente de contacto: cuando el recurso es una estación remota siendo activada, y una respuesta de contacto es recibida pero la petición de contacto no.

PSUB	Suspendido	Un nodo, que a su vez consta de subnodos, está siendo desactivado o desconectado y está esperando que sus subnodos completen el proceso de desactivación antes de proceder a su propia desactivación.
------	------------	---

CODIGOS COMO CONSECUENCIA DE SENSORES.

CODIGO	SIGNIFICADO
0B17	Enlace Inactivo: una petición requiere el uso de un enlace, pero el enlace se encuentra inactivo.

0818 Procedimiento de enlace en proceso CONTACTO DESCONEXION, IPL u otro procedimiento de enlace estaba en proceso cuando una petición fue recibida.

081C0004 Dirección de dispositivo inválida.

081C0030 No hay caminos disponibles hacia el dispositivo.

0822 Falla de procedimiento de enlace. Debida a fallas en el equipo, pérdida de contacto con una estación o una respuesta inválida a una petición.

0878 Memoria no suficiente: La memoria requerida por el formato de datos no está disponible.

800D

Pérdida de contacto: El contacto con la estación para la que se intentó una transmisión se ha perdido.

801Z

Unidad física de subárea no está activa o ruta virtual inválida. Una petición de activación de sesión para una PU o LU no puede satisfacerse porque no hay sesión SSCP-PU activa.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



### CONCLUSIONES.-

- 1) Toda red de computación consta de dos partes: virtual (Software) y física (Hardware).
- 2) Toda red es un conjunto de productos compatibles cuya forma de comunicación está basada en normas desarrolladas por organizaciones mundiales y por compañías como la IBM, en nuestro caso.
- 3) Para que un usuario pueda acceder a los servicios que brinda la red se debe cumplir que el usuario esté definido en los programas de seguridad y que el camino físico que utiliza para el acceso esté definido en los programas de comunicaciones, en condición de activo, libre de interrupciones y daños físicos.
- 4) La capacidad total de la red (en bps) depende del controlador de comunicaciones y de los modems que se

utilicen.

- 5) La capacidad de aumentar recursos en la red depende de la memoria del sistema y de los dispositivos de control.

#### RECOMENDACIONES.-

- 1) Diseñar la red de manera que permita el futuro crecimiento de la misma, preservando la inversión realizada.
- 2) Realizar correctamente los diseños de los circuitos eléctricos de alimentación de los equipos protegiendo los mismos de fluctuaciones de voltaje.
- 3) Contar con personal íntegro especializado en cada área para una buena explotación de los recursos de la red.
- 4) Minimizar el personal por maximizar su eficiencia y conocimientos.
- 5) Al investigar la causa de un problema y su solución, tomar como punto de partida lo más sencillo y seguir un orden hasta lo más aplicado. Muchos problemas tienen fácil solución, son las personas quienes los

complican.

- 6) Conocer bien los dispositivos y productos que se utilizan para explotarlos de la mejor forma.



A P E N D I C E S

APENDICE A

PRECIOS DE LOS EQUIPOS IBM AL AÑO 1987

EQUIPO	PRECIO DE LISTA US \$	PRECIO DE MERCADO US \$	DESCRIPCION
4381-14	722731,00	460000,00	CPU
3274-16	13946,00	1500,00	Unidad de Control
3274-41A	18230,00	5700,00	Unidad de Control
3278-2	1906,00	250,00	Terminal
3380-14	88780,00	25000,00	Unidad de discos
3480-A22	65430,00	59000,00	Unidad de cintas
3725-2	85240,00	70750,00	Controlador de comunicación
4245-12	31000,00	26000,00	Impresora
4704-1	1933,00	1800,00	Terminal
4702	18230,00	14000,00	Unidad de Control
3624-12	28519,00	16000,00	Cajero Automático

## APENDICE B

### ORGANIGRAMA TIPICO DE UN CENTRO DE COMPUTO DE UN BANCO

#### Gerencia General

#### Administración

Secretaría

Contabilidad

Proveeduría

Conserje

#### Desarrollo de Sistemas

Programación

Cuentas y Depósitos

Crédito

Financiero

Administrativo

Servicios Bancarios

#### Producción

Asistente

Operadores

Conserje

#### Soporte técnico en Software

Programador de Sistemas

Sistemas operativos

Sistemas de comunicaciones

Sistemas de Base de datos

Soporte técnico en Hardware

CPU y periféricos

Comunicaciones

Equipo en estaciones remotas

Centro de información

Métodos y procedimientos

Documentación

Implementación

Control

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

1. BAER, JEAN-LOUP. Computer Systems Architecture, Computer Science Press, Inc., 1980.
2. CYPSEY R.J. Communications Architecture for Distributed Systems, Addison-Wesley, 1978.
3. DIGITAL EQUIPMENT CORPORATION. Terminals and Communications Handbook, 1980.
4. IBM, PROGRAM PRODUCT. Introduction to Advanced Communication Function, GC 30-3033-1.
5. IBM. Systems Network Architecture. Concepts and Products, GC 30-3072-0.
6. IBM, PROGRAM PRODUCT. Advanced Communication Function for VTAM Entry (ACF/NTAME). General Information: Introduction, GT 27-0438-00.
7. IBM, PROGRAM PRODUCT. Advanced Communication Function for VTAM Entry. General Information: Concepts, GT 27-0451-1.

8. IBM, PROGRAM PRODUCT. Customer Information Control System Virtual Storage (CICS/VS): System Application Design Guide, SC 33-0008-2.

9. IBM, PROGRAM PRODUCT. Customer Information Control System Virtual Storage (CICS/VS). IBM 3270 guide, SC 33-0096-0.

10. IBM. VTAM Operation (MVS, VSE, and VM), SC 23-6113-2.

11. IBM. 4702 Branch Automation Processor Model 1 Setup and Operating Instructions, GC 31-2570-1.

12. KARP, HARRY R. Practical applications of Data Communications, McGraw-Hill, 1980.

13. RACAL MILGO. MPS 4801 Installation and Operation.

14. RACAL MILGO. Omnimode 48. Installation and Operation.

15. JOSEPH A. SCARPA. "Anatomy of a Computer Communication Network". International Communication Corporation.



A.F. 142292