

300617
35
24



UNIVERSIDAD LA SALLE A. C.

ESCUELA DE INGENIERIA

INCORPORADA A LA U. N. A. M.

**“ ANALISIS PARA LA SELECCION DE UN SISTEMA
PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE REDES
DE TRANSMISION DE DATOS ”**

TESIS PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

P R E S E N T A :

CLAUDIA LUCIA MARTINEZ SERRANO

ASESOR DE TESIS :

ING. GUILLERMO ARANDA PEREZ

MEXICO, D. F.

1993

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

Introducción	1
Capítulo 1 : Antecedentes teóricos de transmisión de datos	6
1.1 Redes de transmisión de datos	6
1.2 Dispositivos importantes en la red de transmisión	8
1.3 Centro de control de la red	19
1.3.1 Control de estaciones	19
1.3.2 Configuraciones de una red de comunicaciones	20
1.3.3 Supervisión de líneas de transmisión	22
1.3.4 Detección y solución de fallas	23
Capítulo 2 : Equipo de control y monitoreo sistemas simples	27
2.1 Matriz de monitoreo manual	27
2.2 Multiplexores	28
2.3 Páneles de parcheo	35
Capítulo 3 : Matriz de conmutación	43
3.1 Hardware de una matriz de conmutación	47
3.2 Software y consolas de control	57
3.3 Consola de control	60

3.4 Alarmas	64
3.5 Fallas	66
3.6 Sistemas de pruebas	71
3.7 Configuración	73
Capítulo 4 : Estudio de costos	79
Conclusiones	84
Glosario	86
Bibliografía	88

INTRODUCCION

Este trabajo da una introducción del conocimiento de diferentes aspectos que se relacionan con el área de comunicaciones, es decir, muestra conceptos básicos e importantes de dicha área, con el objeto de enseñarle al lector a seleccionar un sistema que se encargue del monitoreo y control de redes de transmisión de datos.

La red de transmisión de datos en estos tiempos es un tema muy interesante, ya que en muchas empresas en este momento manejan todo por medio de redes, estas pueden ser de diferentes formas, tamaños, señales, etc. Esta variedad en las redes de transmisión de datos permite al usuario encontrar la más adecuada para sus necesidades.

La red de transmisión de datos está compuesta de muchos equipos los cuales se nombran en el transcurso de este trabajo, y que ayudan a buen funcionamiento de ésta. Estos equipos pueden ser modems, terminales, impresoras medios de transmisión, etc. Uno de estos equipos que permite el control de la red y supervisión de la misma se llama "Equipo de control y monitoreo de la red de transmisión de datos". Este trabajo está dirigido a todas aquellas empresas que manejan un sinnúmero de datos y que deben de comunicarse con otros países o simplemente de un estado a otro con una eficiencia aceptable. En el transcurso de este trabajo se presenta equipo de control y monitoreo para transmisión de datos con el fin de darle opciones al lector y adentrarlo al área de comunicaciones para un seleccionamiento adecuado a sus necesidades.

El presente trabajo se basa en el estudio del equipo de control y monitoreo, el cual como su nombre lo dice, ayuda a supervisar y controlar las señales que se manejan en la red de transmisión de datos. Después de dar una idea general de qué es una red de transmisión de datos y sus necesidades, se estudia el equipo de control y monitoreo ya que es importante dentro de ésta, por ello se presenta a lo largo del trabajo, los diferentes equipos de control de señales, así como sus principales características y al final un capítulo de costos que dará una idea de cuánto se invierte en este equipo. Lo

anterior es necesario para que al seleccionar una red de transmisión de datos se vea que es lo más conveniente.

Entre los equipos mencionados se puede hablar en particular de la Matriz de Conmutación, que es el equipo más completo para el manejo de señales, que se estudia en este trabajo.

Para la selección de un equipo de control y monitoreo, se deben tomar varias características a analizar, entre ellas, el tamaño de la red de transmisión de datos, tipo de señal que se requiera manejar, cuánto dinero se puede gastar en el equipo, etc., estas son algunas de las preguntas que se deben de hacer antes de escoger cualquier equipo.

Todos los equipos tienen sus ventajas y desventajas que se deben estudiar para escoger el que más convenga, estas a veces varían mucho, sobre todo en el precio, pero lo importante es definir que es lo que realmente se necesitan para la transmisión de datos.

El trabajo se basa en redes multipunto, ya que el tema a desarrollar es la forma de cómo se puede comunicar con diferentes terminales por medio de algún equipo de control y monitoreo. Además de que las redes punto a punto no necesitan un equipo tan sofisticado para manejar su transmisión.

En el mundo actual, el área de comunicaciones crece a grandes pasos. No es fácil estar al día en todo lo nuevo que muestran las grandes compañías en ésta área; pero sí se puede enfocar en algún tema en particular y desarrollarlo, en este caso se hablará de la selección de equipo de control y monitoreo para una red de transmisión de datos multipunto.

Las necesidades de un usuario con respecto a este equipo son varias, entre ellas se puede hablar de la gran demanda de comunicación entre terminales, las cuales son controladas desde el "centro de control de la red".

En este caso las redes de transmisión de datos son necesarias en la comunicación entre empresas, como por ejemplo: bancos, los cuales tienen servicios como cajeros

automáticos o simplemente todas las transacciones deben de pasar automáticamente a toda las sucursales integradas en la red, otro ejemplo son las Casas de Bolsa, las que además de manejar infinidad de transacciones, no solamente necesitan información dentro de la República, sino también fuera de ésta.

Estos dos últimos ejemplos son de empresas grandes, pero las empresas pequeñas también pueden instalar su propia red de transmisión de datos, ya que es necesaria para manejar información dentro de las empresas hoy en día, sobre todo en el área de contabilidad y facturación, por ejemplo.

Como se puede observar en estos ejemplos la eficiencia en la transmisión de datos es un tema importante a tratar.

La palabra eficiente encierra muchos aspectos que se deben tocar antes y después de una instalación de la red de transmisión de datos.

Cuando se habló de los aspectos que se deben tomar en cuenta antes de una elección, se está refiriendo, a que se deben estudiar todos los requerimientos existentes para la red, es decir, se debe saber lo siguiente:

- Tipo de red de transmisión de datos
- Tipos de señales a usar
- Medios de transmisión
- Configuración requerida
- Equipos de comunicación
- Equipo de control y monitoreo
- Protocolo

Todo lo anterior son aspectos que se deben cubrir al instalar una red de transmisión de datos y en donde la palabra eficiencia tiene mucho que ver, ya que

siempre es necesario que todas las señales que se manejen lleguen en perfectas condiciones a su destino.

Anteriormente, las comunicaciones dentro y fuera del país no se podían hacer por falta de equipo, pero ahora la tecnología cada vez crece más rápido y nos presenta muchas opciones para escoger lo que se requiere y lo que se piensa que es lo mejor para la red de transmisión de datos.

Para escoger el equipo que se utilizará en la red es recomendable hacer una recopilación de todo lo que nos ofrece el mercado actual, en estos momentos hay que estar consciente que el equipo que se puede llegar a seleccionar tal vez sea obsoleto dentro de algunos meses, o años, si es que hay suerte.

Hablando un poco del aspecto anterior, se puede recalcar que si no se puede estar al día comprando todos los equipos nuevos, sí se puede seleccionar un equipo que pueda crecer, es decir, que tenga opción a someterse a las nuevas tecnologías y que pueda ser igual a los equipos recientes. Esto es un punto que permitiría al usuario poder estar al día en la tecnología sin tener que cambiar todo su equipo.

Esta es la problemática que persigue este trabajo, ya que se muestran algunos equipos que hasta la fecha están en el mercado y que pueden darnos un buen servicio en el área de comunicaciones, en este caso en especial en el área de control y monitoreo de la red de transmisión de datos.

Capítulo 1

ANTECEDENTES TEORICOS DE TRANSMISION DE DATOS

En este capítulo se explicarán algunos conceptos básicos para entender el funcionamiento, características y aprovechamiento del equipo de control y monitoreo.

1.1 REDES DE TRANSMISION DE DATOS

Actualmente, las grandes compañías necesitan de una red de transmisión de datos, ya que manejan grandes volúmenes de información y distribuyen la misma por todo el país. Una red de transmisión de datos se puede definir como la infraestructura necesaria para distribuir la información a los puntos remotos o locales que la conforman y está constituida por equipo de comunicación, equipo terminal y medios de comunicación, los cuales se definirán en el transcurso de este capítulo.

Esta red puede ser punto a punto o multipunto, la red punto a punto se define como la comunicación que hay de un lugar determinado a otro y viceversa ,como se muestra en la figura 1.1.

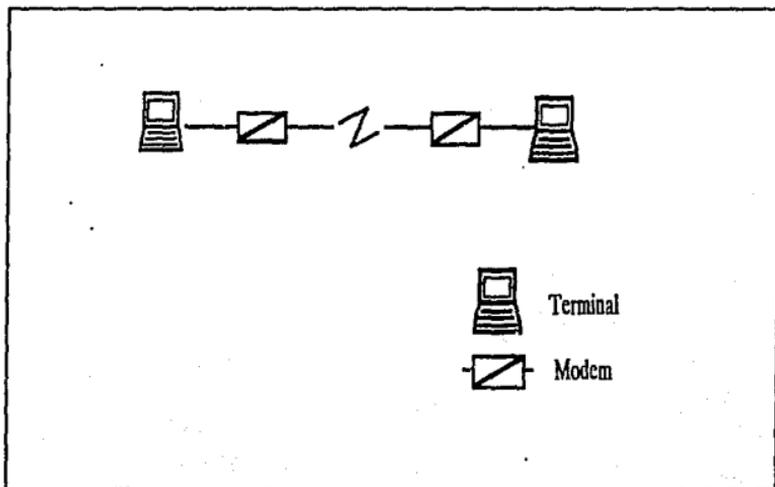


Figura 1 .1 Red Punto a Punto de Transmisión de datos

La Red multipunto es aquella en la que la comunicación se realiza hacia distintos puntos partiendo de un punto en común. En la red multipunto, mediante circuitos secundarios y utilizando equipos especiales, se conectan diferentes equipos terminales ubicados en el mismo o en diferentes puntos geográficos, a un solo circuito principal común que es recorrido por la información de todos ellos.

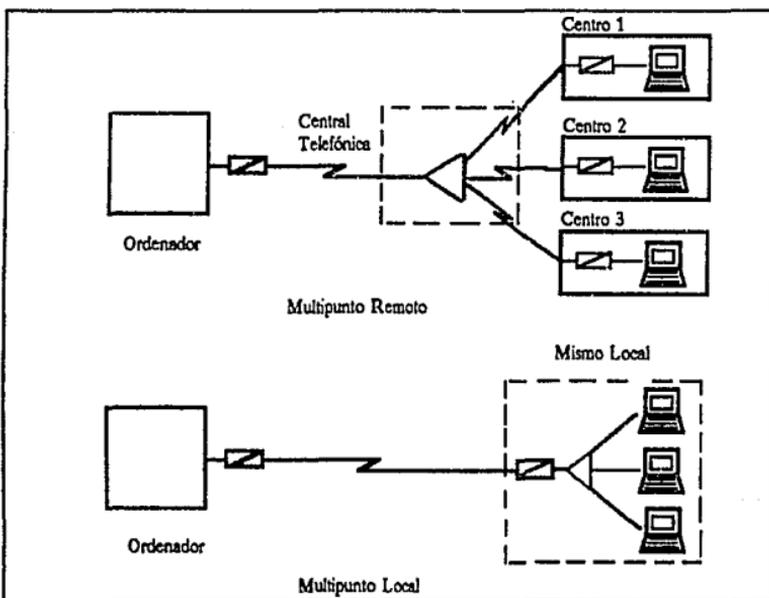


Figura 1.2 Red Multipunto de Transmisión de datos.

En este tipo de red se pueden establecer dos variantes:

a) De segregaciones remotas, en la cual se comparte un circuito principal a cuatro hilos, entre varios equipos terminales situados en distintos puntos de modo que cada equipo terminal dá origen a una ramificación. Estas segregaciones se realizan mediante un equipo específico que recibe el nombre de Amplificador Concentrador Difusor (ACD), que está instalado en una Central Telefónica y que permite obtener, del circuito principal, hasta ocho segregaciones, también a cuatro hilos y de la misma velocidad que el principal.

b) De segregaciones locales, en la que se comparte un mismo circuito entre varias terminales situadas en el mismo punto. En este caso el equipo de segregación puede variar desde un sencillo difusor que obtiene varias salidas de una misma entrada sin realizar más funciones y que se comporta, respecto al ordenador, como una terminal única. El equipo que se recomienda para este tipo de segregación es el multiplicador de interfaz que permite hasta seis conexiones o terminales de las mismas características con una sola conexión de cable y para cualquier velocidad.

1.2 DISPOSITIVOS IMPORTANTES EN LA RED DE TRANSMISION

Para llevar a cabo la comunicación en una red de transmisión de datos es necesario un computador, equipo terminal, protocolo, medios y equipos de comunicación con características determinadas (tipo de transmisión, velocidad, frecuencia de transmisión, etc.). Cada uno de estos puntos se explican a continuación:

1.2.1 Computador

Dispositivo que procesa, almacena y distribuye todo tipo de información.

1.2.2 Equipo Terminal

Dispositivos donde el usuario puede obtener la información que se encuentra en el computador. Este equipo puede ser una terminal o una impresora.

1.2.3 Protocolo

Los protocolos de comunicación son el punto angular que permite que todos los dispositivos que integran una red queden conectados entre sí y puedan cursar la información en forma coordinada entre los puntos fuente y destino dependiendo de la ruta asignada.

Generalmente, los protocolos pueden ser divididos en tres categorías de acuerdo a las técnicas que utilicen en la división de los mensajes. Estas técnicas pueden ser orientadas hacia caracteres, número de bytes o a bits.

Los protocolos son básicamente un conjunto de reglas para operar un sistema de comunicaciones.

Estas reglas están diseñadas para resolver los problemas de interconexión en áreas determinadas que ayudan a la comunicación entre los equipos que están instalados en la red de transmisión de datos. Estas reglas son las siguientes:

1. "Framing"- Es la determinación de qué grupos de ocho bits forman los caracteres y lo más importante, que grupos de caracteres forman el mensaje.

2. Control de error- La detección de errores por medio de algoritmos longitudinales, verticales, o cíclicos se efectúa de acuerdo al protocolo específico.

3. Control de secuencia- La enumeración de mensajes para eliminar la duplicación de los mismos, así como su pérdida y identificación cuando se detectan errores por el sistema de control.

4. Transparencia- La transmisión de la información que contiene patrones de caracteres o de bits semejantes a los de control como los mencionados en los incisos anteriores, deben ser discriminados en cada una de las estaciones o dispositivos que se conecten entre sí.

5. Control de canal- La determinación automática de que las terminales o dispositivos deben transmitir o acceder al canal, cuando la comunicación es "half-duplex".

6. Control de arranque- Proceso en el que se dan de alta cada una de las terminales que forman la red.

7. Control de tiempo- Resolución a los problemas cuando el canal no está disponible para las terminales, así como cuando la información ha cesado de ser transmitida.

8. Casos especiales- Resolución a los problemas que surgen cuando los componentes de la red sufren pérdida de sincronía, memoria u otros.

1.2.4 Medios de Transmisión

Es la forma de "transportar" la información de un lugar a otro, es decir, es el medio a través del cual la información va a viajar. Los medios de transmisión o comunicación que se utilizan son los siguientes:

1) Líneas Telefónicas

Consisten en un par de cables de cobre que tienen la capacidad de transportar una señal para hacerla llegar al otro extremo del cable. Originalmente se utilizaban exclusivamente para la transmisión de voz, debido al ancho de banda que manejan y a la atenuación que sufren las señales que viajan a través de ellas. Actualmente, existen dispositivos que procesan las señales a transmitir para poder utilizar las líneas telefónicas. Existen 2 tipos de líneas telefónicas: privadas y conmutadas.

a) Líneas Privadas

Tienen también las mismas características que las líneas telefónicas pero éstas conectan dos puntos entre sí sin tener que pasar a través de una central telefónica.

b) Líneas Conmutadas

Conectan dos puntos entre sí pasando a través de la red telefónica, por medio de las centrales existentes.

2) Líneas Físicas

Tienen las mismas características anteriores, pero su uso es exclusivo para áreas urbanas.

3) Fibras Ópticas

Las fibras ópticas se caracterizan por su eficiencia en la transmisión de datos, ya que permite manejar altos volúmenes de información de un lugar a otro con altas velocidades de transmisión.

Este sistema de comunicación es digital ya que se basa en una transmisión codificada en forma binaria.

En la figura 1.3 se observa las diferentes etapas existentes en la conexión de fibra óptica.

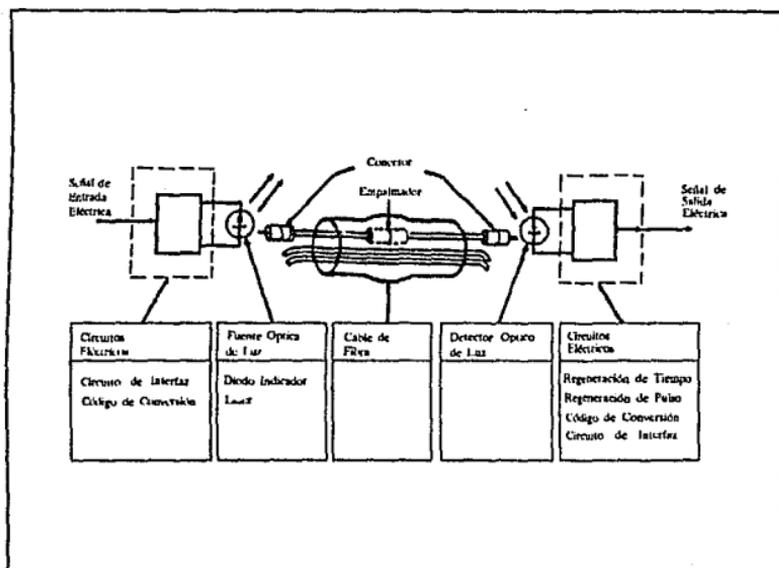


Figura. 1.3 Enlace por Fibra Óptica

La señal eléctrica de entrada será modulada en la fuente óptica. La unidad de transmisión está conectada a la línea de la fibra óptica con el conector de línea. Además, si la distancia entre los puntos que se desean comunicar es más larga que la longitud de cable, se puede unir cable con un empalmador.

Al hablar del lado terminal, para recibir la señal se necesita otro conector de línea a la entrada del puerto del detector, el cual ejecuta la conversión a señal eléctrica. La señal que se recibe, normalmente por la distancia que recorre, llega débil; por lo tanto debe ser amplificada y restaurada hasta que quede una señal digital reconocible.

4) Comunicación Vía Satélite

Los enlaces vía satélite pueden conducir cualquier tipo de señal ya sea analógica o digital. Entre las características más importantes de la comunicación vía satélite es que tiene un retardo de 270 ms, su costo de transmisión es independiente a la distancia, el satélite transmite la señal en forma global, se pueden tener enlaces directos a las instalaciones del usuario sin necesidad de pasar por la red local. Una estación terrena escucha su propia señal retransmitida por el satélite, por lo que permite una corroboración automática.

Las señales en tránsito vía satélite, en su trayecto, modifican sus características de acuerdo a lo siguiente: la estación terrena transmisora recibe las señales a transmitir, en la primera modulación las traslada a banda de frecuencia intermedia, en la segunda las traslada en frecuencias de microondas, y las amplifica a un nivel adecuado para enviarlas al espacio por medio de la antena, en su lado de emisión.

El satélite de comunicaciones recibe las señales de tierra a través de la antena de recepción, las amplifica y las traslada de banda (6 GHz a 4GHz, en el caso de la banda "C" o de 14 GHz, en el caso de la banda "Ku"); las amplifica nuevamente y las envía a tierra por medio de la antena del lado de recepción.

En la estación terrena receptora se reciben las señales del satélite en su antena de lado de recepción, las amplifica y en la primera demodulación las traslada de la banda de microondas a la de frecuencia intermedia. En la segunda demodulación las traslada de frecuencia intermedia a banda base o señales en tránsito.

Para establecer un sistema vía satélite, se requiere contar con una estación terrena transmisora, un satélite de radiocomunicaciones y una estación terrena receptora. Estos sistemas están integrados por lo siguiente: (ver figura 1.4.).

Estación terrena transmisora

- Acometida de la señal a transmitir o banda base

- Modulador
- Convertidor de subida
- Amplificador de potencia
- Antena lado transmisión

Satélite de radiocomunicaciones

- Antena lado recepción
- Amplificadores de bajo nivel de ruido
- Traslador de banda
- Amplificadores de potencia
- Antena de lado transmisión

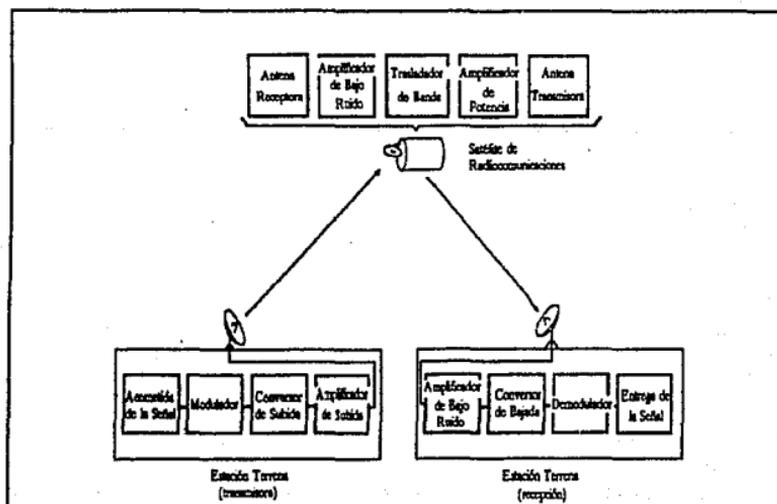


Figura 1.4 Enlace Via Satélite

Estación terrena receptora

- Antena lado recepción
- Amplificadores de bajo nivel de ruido
- Convertidor de bajada
- Demodulador
- Entrega de la señal o banda base

5) Canales Telefónicos de Microondas.

Se usan para los enlaces interurbanos, es decir, para la comunicación de una ciudad a otra.

Las microondas basan su planteamiento en la utilización de un Canal de Microondas, el cual se define brevemente a continuación. Para ello se tomará como ejemplo la Red de Nacional Financiera.-

La señal que se genera desde el centro de control de la red de Nacional Financiera y que se envía por las líneas privadas, se hace llegar a las Torres de Microondas de Telmex. De ahí, se envía la señal por los canales de microondas a la siguiente torre, si la ciudad destino está muy alejada, la señal se va repitiendo en cada torre, utilizando para ello la Red de Microondas de Telmex. Una vez que dicha señal llega a la ciudad destino, se transporta por otra línea privada y se hace llegar a su destino final.

1.2.5 Tipos de Transmisión

Existen dos tipos de transmisión que a continuación se explican:

1) Transmisión Asíncrona

En la transmisión asíncrona cada elemento de información se transmite individualmente, acompañado de un conjunto de 2 a 3 bits de sincronía, lo que constituye

el mensaje enviado. Las terminales que usan la transmisión asíncrona se les denomina equipos terminales de datos.

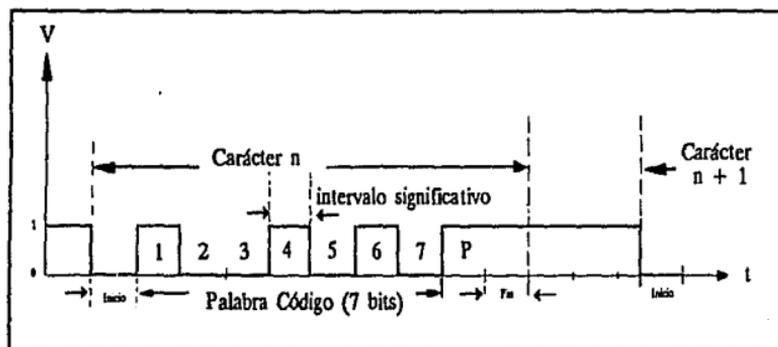


Figura 1.5 Transmisión Asíncrona

La señal de datos asíncrona que se observa en la figura anterior tiene un bit "0" llamado "Start" que dá la pausa para avisar que empieza la palabra y un bit "1" al final llamado "Stop". Este último puede ser en algunos sistemas de 1, 2 ó 5 bits.

2) Transmisión Síncrona

En la transmisión síncrona el receptor se resincroniza permanentemente, lo que permite aumentar la longitud de la información transmitida. Es decir, la sincronización se realizaba por medio de relojes sincronizados que están en el emisor y en el receptor, pero que se tienen que volver a sincronizar después de cada transmisión para poder obtener una buena comunicación.

En la figura 1.6 "T" es la duración de intervalo mínimo (bit) y $1/T$ es la frecuencia de reloj o frecuencia de bit.

Este tipo de transmisión tiene mucho más ventaja que el anterior ya que puede manejar terminales y modems más complejos en su uso, además de que permite usar mayores velocidades ya que es menos susceptible al ruido. De ello se puede asegurar que se tiene mayor eficiencia en la línea de transmisión.

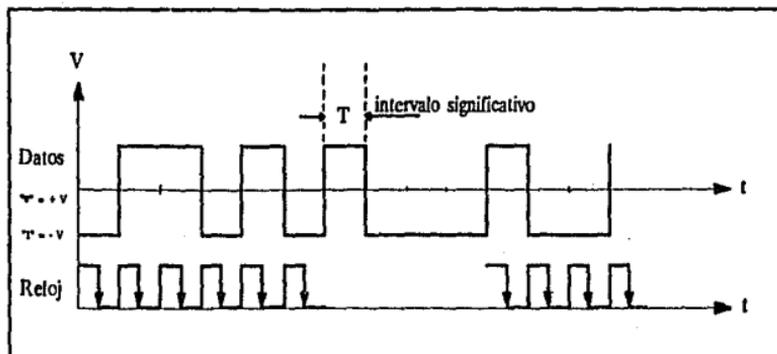


Figura 1.6 Transmisión Síncrona

1.2.6 Equipos de Comunicación

Los equipos de comunicación más importantes son: Modems, Interfaces y equipo de control y monitoreo, este último se explica en el capítulo siguiente.

1) Modems

Este tipo de equipo tiene un papel importante en la transmisión de datos, y su principal función es modular y demodular una señal.

Modulación

Es cuando se reciben los datos del computador o la terminal en forma digital y la transforma en forma analógica.

Demodulación

Aquí se hace la función inversa a la modulación, es decir al recibir señales analógicas se transforman en señales digitales.

Por lo anterior un modem se puede definir como un dispositivo diseñado para lograr los dos efectos anteriores. En un diagrama de bloques, el modem se puede ver en la figura 1.7.

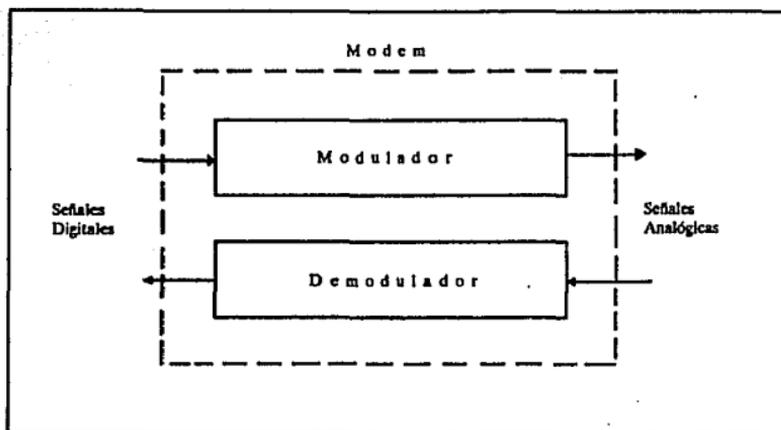


Figura 1.7 Diagrama a Bloques de un Modem

Los modems también se pueden dividir en Síncronos y Asíncronos:

Modems Asíncronos

Son aquellos que emplean la técnica de modulación en frecuencia la cual consiste en variar el valor de la frecuencia de la señal de acuerdo a los bits de información. Es decir, para presentar un "1" se envía la señal con una frecuencia determinada y para el "0" se envía la señal con otro valor de frecuencia.

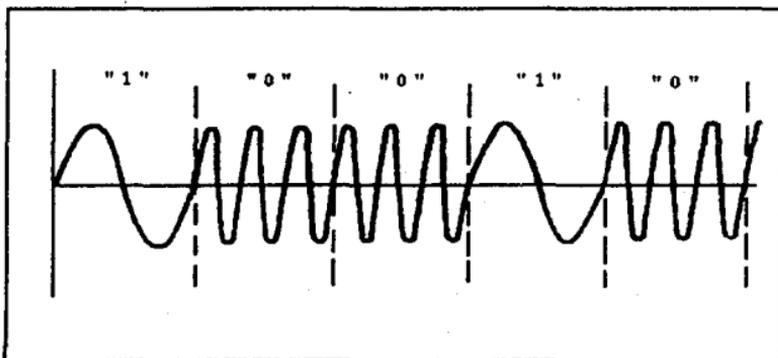


Figura 1.8 Señal de Datos Modulada en Frecuencia

Modems Síncronos

Estos modems usan la técnica de modulación en fase y amplitud:

a) Modulación de Amplitud

Esta modulación consiste en que la señal transmitida varía en amplitud de acuerdo con los bits de información que se reciben desde la terminal o del computador. En esta técnica a cada valor de la señal de entrada, se hace corresponder otro de la amplitud de la portadora.

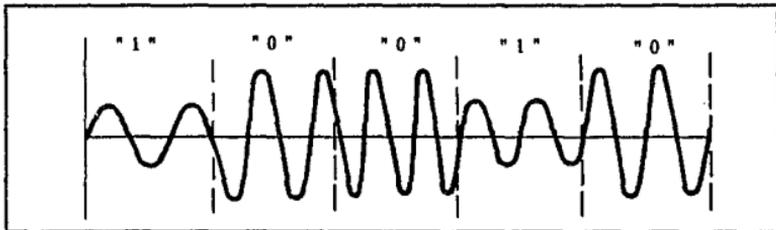


Figura 1.9 Señal de Datos modulada en Amplitud

b) Modulación en Fase

Consiste en representar los bits modificando la fase relativa a la señal analógica. Por ejemplo para representar un "1" o un "0" el modem cambia la fase de la señal 180 grados y con estos cambios se va detectando la presencia de un bit o la ausencia del mismo.

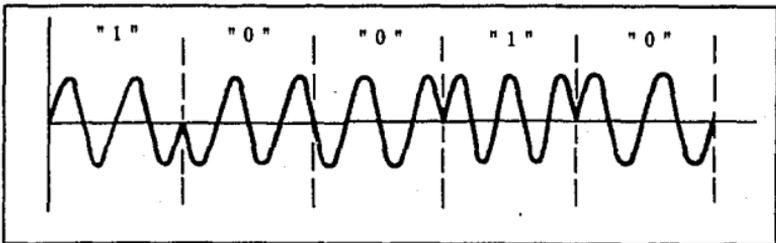


Figura 1.10 Señal de Datos Modulada en Fase

2) Interfaz

La interfaz ayuda a la unión de los equipos terminales de datos para su comunicación, esta puede ser de diversas características (señal, conector, etc.), tipos y constructores, todo esto de acuerdo a las reglas del CCITT.

Las características pueden variar de acuerdo a lo que se quiera conectar y lo que se requiera manejar en el equipo; ya que puede ser desde un establecimiento manual o automático de la comunicación, modems síncronos o asíncronos, modo semiduplex o dúplex total, existencia o no del canal de retorno, posible selección de velocidades, etc.

1.3 CENTRO DE CONTROL DE LA RED

Los conceptos vistos hasta este momento, forman parte de la instalación, utilización y control de una red multipunto.

El lugar donde se control todo acerca de la red de transmisión de datos se llama "Centro de Control de la Red" y se puede definir de la siguiente manera:

Es el área donde se encuentra el personal y el equipo indispensable para llevar a cabo el control de las estaciones, la supervisión de las líneas, la detección y solución de fallas.

Para poder entender mejor la definición se debe explicar cada una de las características que se pueden manejar desde el Centro de Control de la Red:

1.3.1 Control de Estaciones

El control de estaciones se lleva a cabo con el uso de comandos del sistema de control de mensajes con el que se monitorea, administra y controla las estaciones de la red de transmisión de datos.

El sistema de control de mensajes consiste en manejar los datos que han sido ensamblados por el procesador de comunicación de datos y hacerlos llegar a sus programas de aplicación, con los que están procesando transacciones. Para hacer este enlace se debe de pasar por algunas etapas que se explican a continuación.

a) Etapa de validación de estación

Esta etapa verifica que programas pueden ser accedidos por alguna estación, ya que en algunas redes no todas las terminales tienen derecho a entrar a todos los programas existentes en disco. Con esta etapa se puede controlar las rutas de los mensajes para que lleguen a su destino.

b) Etapa de validación de usuario

Se le llama así a esta etapa porque en ella el usuario debe acceder a sus programas con una clave, es decir, como ya se dijo, no todo el mundo tiene acceso a todos los programas y eso provoca que el usuario tenga que identificarse con el sistema para poder acceder a la red.

c) Etapa de validación de transacciones

Esta etapa permite al usuario el cambio de datos existentes en un programa siempre y cuando cuente con la clave de acceso, ya que el cambiar información en algún archivo es algo muy importante.

Estas tres etapas no siempre existen en las redes de transmisión de datos, pero llegan a ser indispensables en empresas como Bancos, Casas de Bolsa o simplemente en el archivo de cualquier contabilidad.

1.3.2 Configuraciones de una Red de Comunicaciones

Las configuraciones de una red de transmisión de datos constituyen las diferentes formas en que se hacen llegar los datos a las terminales.

a) *Configuración Directa.* Esta configuración se utiliza únicamente para terminales situadas en el mismo edificio donde se encuentra el computador, para lo cual se emplea un cable blindado de dos hilos, por los cuales fluyen los datos en forma de pulsos. Esta configuración se ve en la figura 1.11.

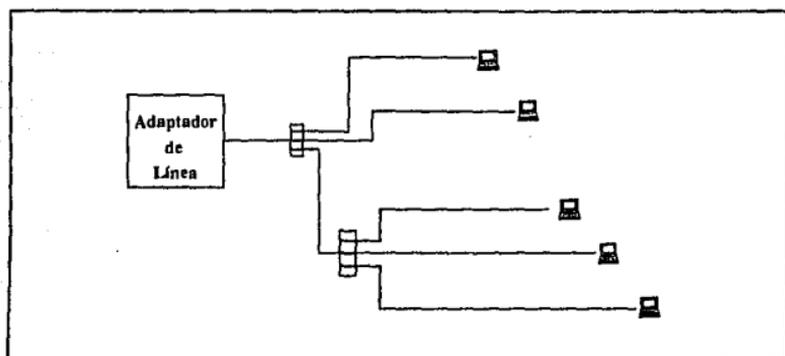


Figura 1.11 Configuración de una Red Directa

b) *Configuración con Modems Banda Base.* Para esta configuración se emplean modems que utilizan dos líneas físicas (4hilos), una para transmisión y otra para recepción. Esta configuración también se utiliza para instalaciones en el mismo edificio o para edificios muy cercanos. El modo de transmisión de estos modems es síncrona y opera a una velocidad de 4800y 9600 bps. Esta configuración se muestra a continuación:

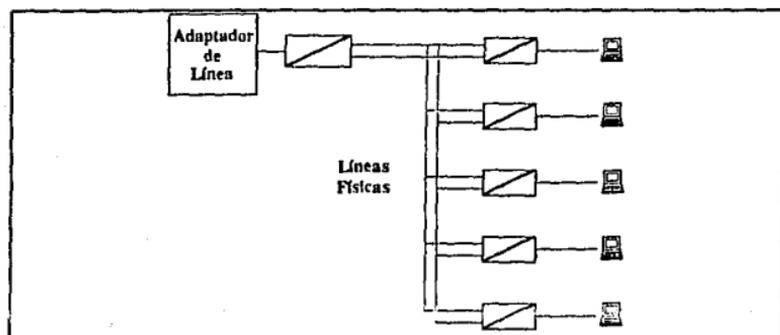


Figura 1.12 Configuración de Modems Banda Base

c) *Configuración de Modems Telefónicos.* En esta configuración se utilizan las líneas privadas y los canales de microondas.

El modo de transmisión puede ser asíncrono o síncrono, y las velocidades a las que opera son: 1200, 2400, 4800 y 9600 bps. La conexión de la red es multipunto y se puede encontrar de la siguiente forma:

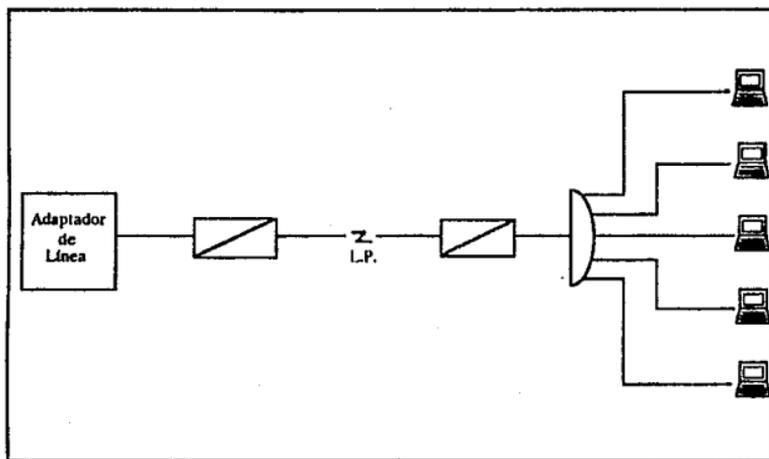


Figura 1.13 Configuración de Modems Telefónicos

1.3.3 Supervisión de Líneas de Transmisión

Para verificar el buen funcionamiento de las líneas, se tienen los monitores digitales y analógicos.

En el monitoreo digital se puede observar el flujo del movimiento de datos del computador a la terminal, es decir, se pueden ver en la pantalla si se reciben y como se están recibiendo los mensajes desde las terminales, si se tiene o no respuesta del computador hacia las terminales, si existe el cuestionamiento entre todas las direcciones de las estaciones, etc.

En el monitor analógico se puede observar si las líneas privadas se encuentran en buenas condiciones para lo cual es indispensable revisar completamente las siguientes características: nivel de ruido, inducción, atenuación y continuidad en los hilos de las líneas.

1.3.4 Detección y Solución de Fallas

Es frecuente que ocurran fallas en la transmisión, por ello se tienen que estar revisando constantemente los equipos que se utilizan en la red de transmisión de datos.

A continuación se analizarán las diferentes fallas que se pueden presentar, tanto en terminales, como en modems, en las líneas, en los adaptadores y canales de transmisión.

a) Terminales

Problemas eléctricos: Estos pueden presentarse en la pantalla, en el teclado, en el suministro de energía, contactos, fusibles, etc.

Problemas de configuración a nivel software (programación)

Problemas a nivel hardware

b) Modems

Problemas eléctricos

Problemas de Programación, como por ejemplo; sincronización (frecuencia), señalización.

c) Línea Privada

Atenuación

Ruido

Inducción

Nivel de Recepción y/o Transmisión

Las tres primeras situaciones que llegan a presentarse en la línea privada se pueden revisar con el monitor analógico mientras que la última se verifica generando desde el modem un tono de prueba. Si alguna de estas pruebas no fuera satisfactoria, y por lo tanto la comunicación no fuera posible por la línea privada, entonces lo que se recomienda es un respaldo telefónico, es decir, cambiar esa línea por una línea de respaldo, eso se puede observar en el siguiente diagrama:

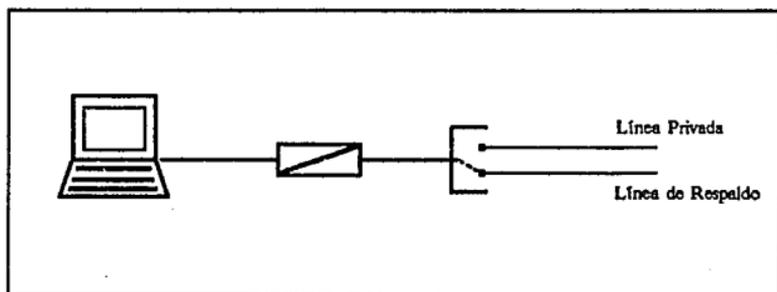


Figura 1.14 Respaldo Telefónico

d) Adaptador de línea

Si la falla se presenta en el adaptador de líneas se debe conmutar automáticamente a otro. Para ello todas las estaciones contenidas en el puerto que fallo se deben mover al respaldo. Este se puede hacer a nivel software o hardware dependiendo del equipo que se esté utilizando.

e) Canales de transmisión

En este caso se exponen las fallas más comunes en un enlace de microondas:

*Corte de canal

▪Desajuste de niveles

▪Ruido

La solución a estas fallas no están al alcance del Ingeniero de Servicio del Centro de Control de la Red, por lo que se recomienda que al observar dichas fallas se comunique a Teléfonos de México con el objeto de hacer pruebas para corregir el problema existente.

Capítulo 2

EQUIPO DE CONTROL Y MONITOREO

SISTEMAS SIMPLES

Anteriormente se definieron varios conceptos que ayudarán a entender mejor el uso del equipo como paneles de monitoreo, matriz de monitoreo manual, multiplexores, paneles de parcheo digital y matriz de conmutación.

Con el siguiente diagrama de bloques se puede comprender el papel que desempeñan los equipos mencionados.

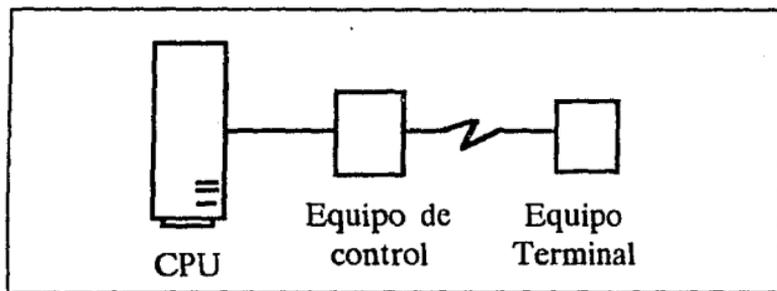


Figura 2.1 Diagrama de Bloques del uso del Equipo

Es indispensable mencionar las características de estos equipos para que se observe su funcionalidad en una red de transmisión de datos, además de comparar el uso que se le puede dar a los diferentes equipos.

2.1 MATRIZ DE MONITOREO MANUAL

Los paneles de monitoreo al igual que la matriz de monitoreo manual, como su nombre lo indica monitorean los puertos que están conectados en la red. Al monitorearlos se puede observar fallas que tiene la señal o simplemente revisar o supervisar la transmisión. Este aparato consta de dos conexiones por cada puerto, una donde entra la señal del modem, y otra que sale al equipo de transmisión de datos, las cuales se encuentran en la parte posterior del equipo. En la parte de enfrente se observa que hay un diodo emisor de luz que indica qué puerto se está monitoreando.

2.2 MULTIPLEXORES

Por otro lado, los multiplexores son equipos más completos que maximizan la eficiencia en los enlaces de transmisión de datos, ya que, con una línea de alta velocidad logra la comunicación de varias terminales. Además, su costo es bajo y su mayor ventaja es la alta velocidad que ofrece a las redes telefónicas.

Para entender mejor la función de un multiplexor se puede ver a continuación un dibujo en el que se observa claramente la ventaja de este equipo.

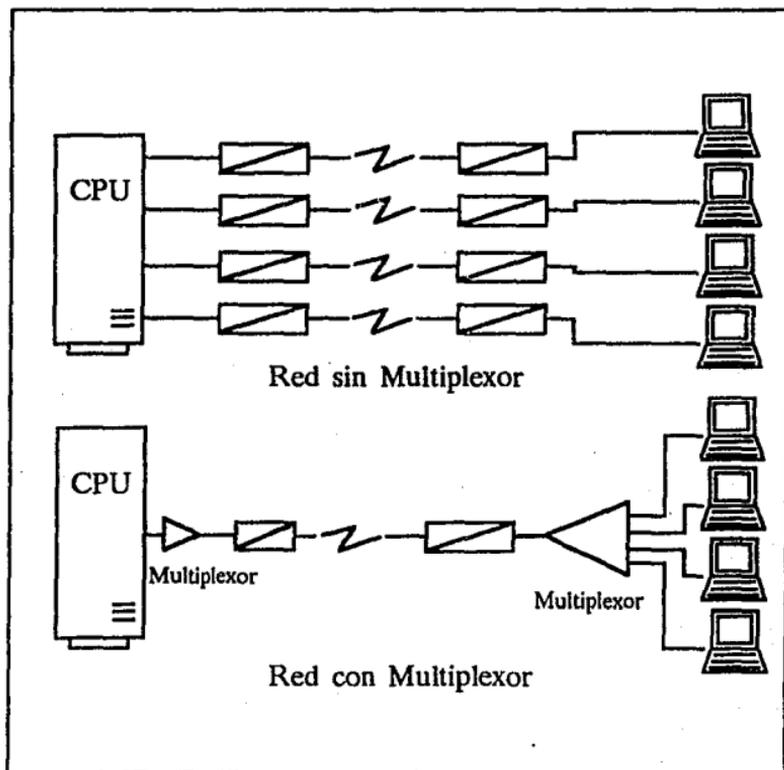


Figura 2.2 Función de un Multiplexor

Las características principales de un multiplexor son las siguientes:

1. Distribuye la señal
2. Forma tablas de tráfico
3. Marca Prioridades
4. Puede tener asociado equipo terminal o de comunicaciones

Los multiplexores se dividen en general en dos categorías, multiplexores por división de tiempo y por división de frecuencia. Hay que aclarar que el último grupo no tiene mucha importancia en el mercado con motivo del aumento de líneas de transmisión digital.

Los multiplexores por división de frecuencia son los más viejos en el mercado y su desarrollo fue en los años 1930's y 1940's en donde las compañías telefónicas maximizaron la eficiencia de las líneas de voz. Para los años 1970's, con las terminales digitales y con capacidad de procesar y distribuir una señal, llega una demanda de mayor efectividad y alta velocidad la cual se logro con los multiplexores por división de tiempo de los que más adelante surgieron los multiplexores estadísticos por división de tiempo.

Los multiplexores por división de tiempo son varios tipos y se utilizan dependiendo de la red de transmisión de datos que se quiera tener. La división que existe en estos multiplexores es:

1. "Bit-interleaved"
2. "Tradicional character-interleaved"
3. Estadístico
4. Distancia Limitada
5. Fibra óptica

6. Conmutación

Las categorías anteriores se explicarán más adelante. Antes se dará una explicación general de multiplexaje por división de tiempo.

La diferencia entre estos dos tipos de multiplexores es la siguiente:

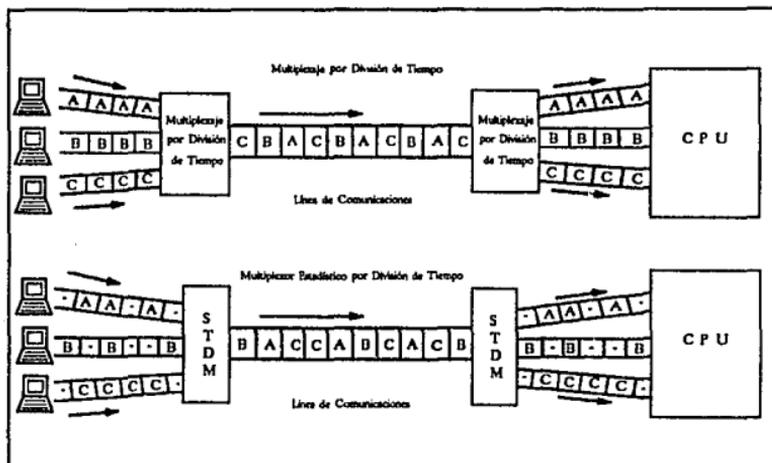


Figura 2.3 Tipos de Multiplexores

2.2.1 Multiplexores por División de Tiempo (TDM)

Los multiplexores por división de tiempo son equipos que manejan señales digitales y como se observa en la figura 2.3, reciben en la entrada señales múltiples digitales y en la salida se obtiene una señal digital compuesta, es decir, se divide el ancho de banda separándolo por canales.

Los multiplexores por división de tiempo además de las características ya mencionadas, varían dependiendo del uso que se les quiera dar. Por ejemplo, algunas unidades usan una tarjeta de interfaz por canal, otros tienen 2 ó más canales por tarjeta. Las tarjetas de canal múltiple usualmente son más compactas pero ofrecen menos diagnósticos y una configuración menor.

Otra diferencia que pueden tener entre sí es que pueden usar tarjetas de canal para datos asíncronos o síncronos y uno de los últimos equipos en el mercado puede soportar ambas señales.

Se debe de hablar de dos conceptos muy importantes en los multiplexores los cuales son:

a) "Interleaved"

Esta palabra se refiere al turno que se tiene en transmisión y recepción de datos de cada terminal conectada al multiplexor. Este orden que se tiene para recibir o enviar datos es fijo para cada terminal.

Dependiendo de que tipo de multiplexaje se tenga, el equipo acepta un bit, byte o un paquete de datos de cada línea de entrada poniéndole específicamente su destino, velocidad de transmisión y se mueve para la siguiente terminal para obtener otros datos. A este proceso de aceptar datos desde muchas terminales en sucesión se llama "Interleaved".

b) "Frame"

Esta técnica es muy importante en el multiplexaje por división de tiempo. Cada mensaje o palabra que entre a un equipo de multiplexaje debe ser encerrado en un marco asignado y construido con bits o caracteres que es o son proporcionados por el mismo multiplexor, esto último depende de el tipo de multiplexaje que se este manejando en en la red de transmisión de datos.

Además este concepto reconoce interrupciones en la transmisión y sirve como guía para corregir errores, es decir, si llega a haber una interrupción en la línea, lógicamente un mensaje enviado no llegaría completo y se puede observar porque el marco que se le asigna no llegaría cerrado al sistema destino.

2.2.2 Multiplexores Estadísticos por División de Tiempo (STDM)

Este tipo de multiplexores tiene una característica que los hace diferentes a los multiplexores por división de tiempo y es que revisa qué terminales están activadas y solamente les sirve a ellas.

Por lo anterior se puede decir que la diferencia entre estos tipos de multiplexores es que el primero solicita datos a cada una de las terminales que tiene conectadas sin importarle si está activa o no, mientras que el STDM primero localiza las terminales inactivas para no tomarlas en cuenta para su trabajo.

Los multiplexores ya sean STDM o TDM tienen en común que la entrada es de baja velocidad y la salida es de alta velocidad de transmisión y como ya se dijo los canales de entrada pueden ser síncronos, asíncronos o ambos. Cuando se está hablando de asíncrono las terminales usualmente trabajan de 50 a 9600 bps, usando código ASCII o Baudot, y cuando las terminales son síncronas operan desde 1200 hasta 19.2 Kbps.

Ahora se hablará de los diferentes multiplexores que se puede tener en una red de transmisión de datos dependiendo de las características que se requieran.

Multiplexor por División de tiempo- "Bit-Interleaved "

Como ya se sabe los TDM's pueden aceptar datos en bits, bytes (caracteres) o paquetes y en este método en especial de multiplexaje, como su nombre lo dice, acepta los datos del canal en segmentos de un bit. Además, como estas unidades reciben un bit en cada tiempo, requieren menos almacenaje y tienen un pequeño de tiempo, el cual puede ser muy malo para algunas aplicaciones. Las desventajas de este tipo de equipo es que la transmisión requiere que los caracteres sean divididos y reconstruidos para que la información llegue completa, lo que provoca que se necesite tiempo extra para reconstruir perfectamente el mensaje.

Otro problema que se tiene es que cuando se desactivan las ranuras de tiempo, lo cual ocurre cuando los canales no tienen información que transmitir, se produce un espacio desperdiciado en el enlace.

Multiplexor por división de tiempo - "Tradicional Character-Interleaved"

La diferencia que existe entre este y el anterior es que al recibir la transmisión la obtiene por caracteres, y no de Bit en Bit como en el "Bit-Interleaved", de los buffers de cada canal por intervalo.

Su desventaja, para algunas aplicaciones, es que tienen un largo retardo. Por otro lado ya que estos llegan a pasar de 3 a 5 señales de control en cada dirección, están lejos de ser usados en aplicaciones de dial-up.

Multiplexores estadísticos de división por tiempo

Una diferencia importante que no se ha mencionado acerca de los multiplexores estadísticos y no estadísticos por división de tiempo es que los STDM colocan anchos de banda dinámicos y los TDM usan ranuras de tiempo fijos.

La clave del STDM es un microprocesador y su habilidad más reconocida es que puede concentrar datos tanto de terminales síncronas como asíncronas. Además hay modelos más sofisticados que permiten el tener varios tipos de líneas, con varios canales de velocidad, códigos y paridad.

Multiplexores de distancia limitada

Estos multiplexores se les llama de distancia limitada por que las terminales son conectadas con cable coaxial lo que origina que no pueden estar muy lejos del multiplexor, es decir, este multiplexor es perfecto para redes locales.

Multiplexores conectados por fibra óptica.

La fibra óptica es un sofisticado pero práctico medio de comunicaciones ya que maneja datos a altas velocidades con un alto grado de integridad.

La transmisión de datos por fibra óptica se basa en un cable de plástico tan delgado como un cabello por el cual pasa la luz en pulsos.

Una diferencia con los TDM's anteriores es que este tipo de multiplexaje no necesita bits de sincronía en la transmisión. Para ello la unidad de fibra óptica repite bits de datos en cada canal varias veces.

La transmisión por medio de fibra óptica tiene numerosas ventajas sobre los otros modos de transmisión como son: ancho de banda amplio, inmunidad a la interferencia electromagnética y radio frecuencia, alta seguridad y confianza en transferencia de datos.

El primer uso que se le dio a la fibra óptica es en el área de comunicación telefónica.

Multiplexaje por Conmutación

La característica principal de este tipo de multiplexores es que permite que una simple terminal accese a múltiples computadoras, además de que provee comunicación de terminal a terminal.

El típico de estos multiplexores ofrece una línea de alta capacidad, es decir llega a manejar más de 100 puertos, y además una velocidad de transmisión alta.

Otra característica que distingue a este multiplexor es la conexión y selección de puertos.

También tiene la capacidad de proveer rutas alternativas, es decir que si hay un problema en un enlace automáticamente lo manda a otra ruta accesible.

Para poder controlar y supervisar este tipo de enlace se puede hacer por medio de un monitor.

Desde este monitor se puede observar mensajes transmitidos, enrutamientos, se pueden programar puertos y por último se pueden hacer diagnósticos para saber en qué condiciones está la comunicación.

2.3 PANELES DE PARCHEO

También se hablara acerca de los páneles de parcheo, los cuales también son equipos parecidos a los que en este capítulo se han mencionado. La función de los páneles de parcheo es que permiten el monitoreo fácil de un equipo y, en caso de respaldo, el re-enrutamiento de las señales digitales para la distribución de los equipos terminales y de comunicación. Todo esto se maneja manualmente, es decir las conexiones entre los puertos las debe hacer el Ingeniero de Servicio manualmente en el Pánel de Parcheo.

Hay que especificar que existen páneles de parcheo analógicos y digitales dependiendo de la señal que utilicen, pero para el fin de este trabajo solo se hablar  de los páneles de parcheo digital.

Una de las características de un pánel de parcheo digital es que permite, en caso de respaldo, el re-enrutamiento de las señales digitales para la distribución de los equipos terminales y de comunicación, además de facilitar el monitoreo de una línea.

Los páneles de parcheo se pueden encontrar de muchos tipos, modelos, marcas, etc., pero la configuración básica de un pánel de parcheo es la siguiente:

1. Tienen dos conectores que aceptan interfaz de DTE y DCE
2. Tres puertos de parcheo los cuales son: DTE (equipo terminal de datos, DCE (equipo de comunicaciones-Modem) y Monitor.
3. Placas de oro y mecanismo de conmutación deslizable.

En condiciones normales fluyen datos directamente entre los conectores DCE y DTE. Ahora, si se inserta el cordón de parcheo en alguno de los dos puertos ya sea DTE o DCE se interrumpe la conexión entre ellos, haciendo el lado de la interfaz habilitada. A través del cordón de parcheo, puede conectarse a otra alternativa ya sea modem o puerto, por otro lado esta interrupción se llega a hacer para revisar el equipo por medio de diagnósticos.

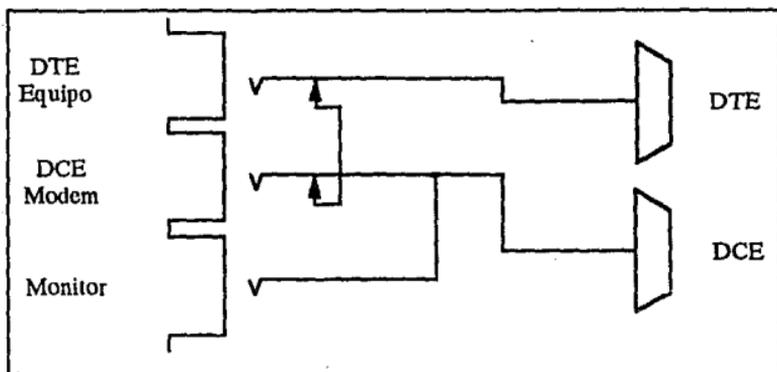


Figura 2.4 Esquema Básico de un Pánel de Parcheo

Como se puede ver en la figura anterior el puerto del monitor esta conectado en DCE, esto no corta la comunicación que existe sino permite el monitoreo pasivo de la línea de datos.

El puerto de monitoreo es un interfaz conectada del lado de DCE, esto significa que DCE siempre puede ser monitoreado aunque este modulo esté conectado a la DTE alternativa.

Como ya se explicó hay diferentes tipos de equipos de parcheo digital desde el más simple, que se puede observar en la siguiente figura:

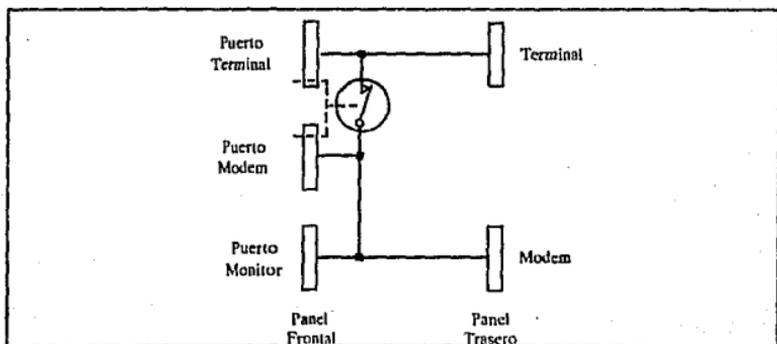


Figura 2.5 Pánel de Parcheo

Este es el más sencillo que solo tiene las tres conexiones para romper la comunicación o acceder la interfaz modem-terminal, las cuales pueden ser monitoreadas sin tener que interrumpir la señal.

Otro pánel de parcheo digital más sofisticado que el anterior cuenta con alarmas que anuncian si hay problemas en la comunicación, es decir, si se pierde la señal. Además tienen mayor capacidad de conmutar un modem entre la terminal "A" y la terminal "B".

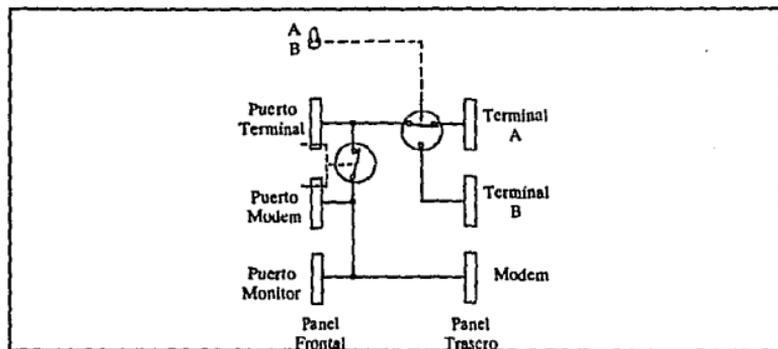


Figura 2.6 Pánel de Parcheo con Alarmas Integradas

Otro cambio que se puede encontrar es un diodo indicador que anuncia si hay un problema en la interfaz entre el modem y la terminal, este tipo de pánel de parcheo puede variar en la interfaz usada, es decir puede ser RS-232 6 V.35.

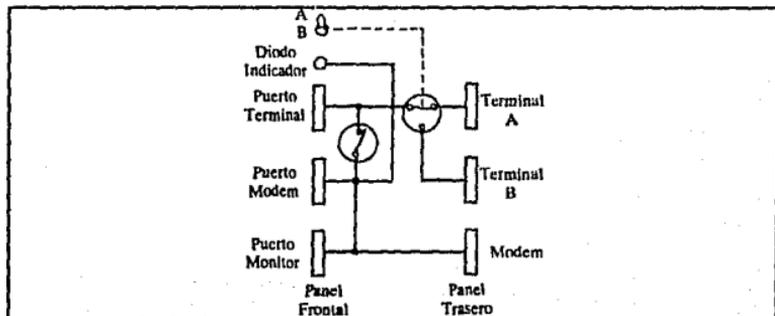


Figura 2.7 Pánel de Parcheo con Diodo Indicador

El siguiente diagrama muestra un pánel de parcheo que permite realizar las siguientes tareas:

- 1.- Monitorear cualquier canal en el rack sin interrupción en el flujo de datos.
- 2.- Romper cualquier interfaz DTE - DCE y acceder la interfaz del lado DTE encima del bus.
3. Desconectar cualquier interfaz DTE - DCE y acceder la interfaz del DCE sobre el bus.
- 4.- Ejecutar la conmutación entre dos terminales A y B

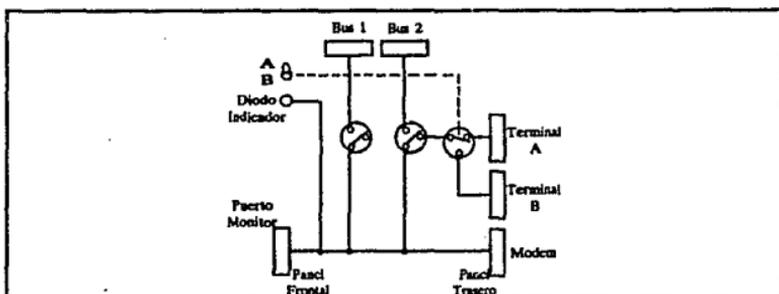


Figura 2.8 Pánel de Parcheo más Sofisticado

Las aplicaciones t picas del último pánel de parcheo visto son las siguientes:

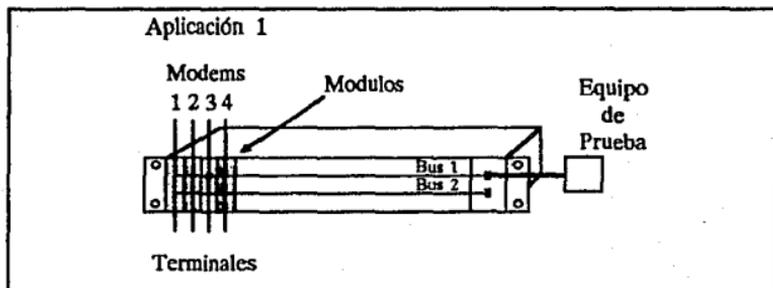


Figura 2.9 Conectados Modem y Terminal Número 3 sobre el Bus 1 y Monitoreados por el Equipo de Prueba

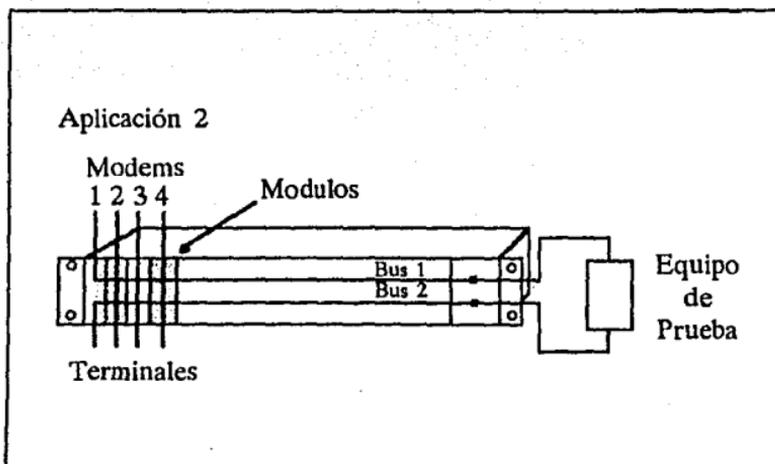


Figura 2.10 Modem 1 interrumpido en el flujo de datos. Modem 1 se conecta sobre el Bus 1 y la terminal 1 sobre el Bus 2, ya que ambos equipos se someten a análisis para determinar la falla.

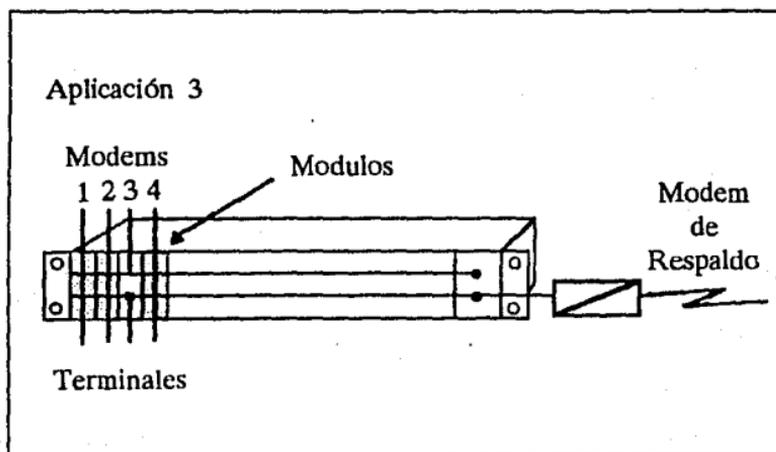


Figura 2.11 Modem 3 esta fallando y desconector. Terminal tres es conectada en el Bus 2 para que haga contacto con el modem de respaldo.

Físicamente los paneles de parcheo digital se pueden encontrar de la siguiente manera, donde se puede observar su vista frontal y posterior.

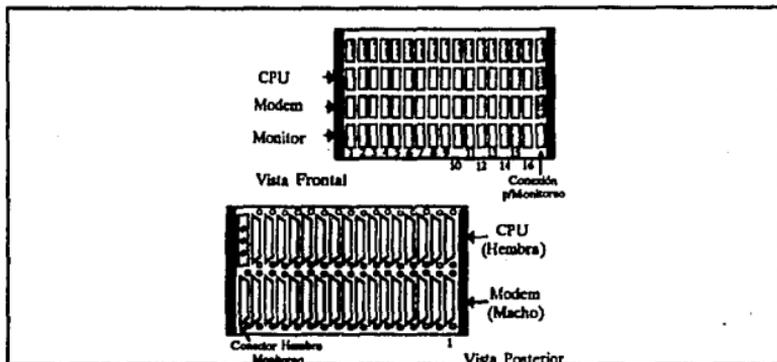


Figura 2.12 *PANEL DE PARCHEO FÍSICAMENTE*

2.4 SISTEMA DE PARCHEO POR INTERRUPTOR

Además de los paneles de parcheo hay otro equipo también muy importante que es llamado Sistema de parcheo por interruptor. Usualmente se refiere a un interruptor a/b, el cual es usado para volver a conectar puertos o terminales a un modem, o conectar modems y cualquier otro equipo, sin tener que hacer movimientos de cables. Lo anterior se puede ver en la siguiente figura (2.13) en la que se observa el interruptor en el panel frontal.

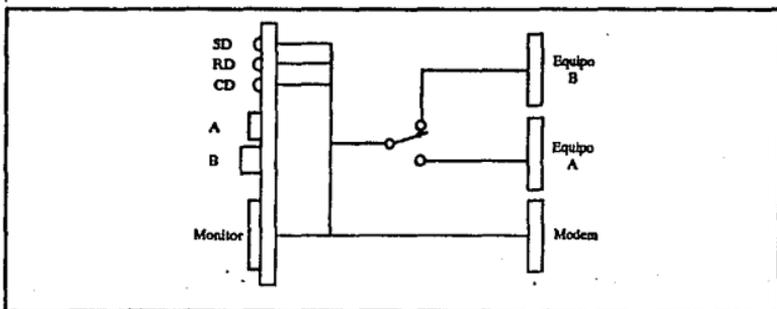


Figura 2.13 *PANEL DE PARCHEO POR INTERRUPTOR BÁSICO*

Del concepto anterior se puede encontrar el pánel de parcheo por interruptor remoto habilitado. Este tiene las mismas características que un pánel de parcheo normal, pero además habilita remotamente o localmente líneas de datos individual o grupos de líneas entre conexiones normal y retirada, o entre una alternativa Puertos/Terminales dedicada a diferentes aplicaciones. También se pueden adaptar líneas automáticamente con el interruptor cuando las alarmas, con parámetros seleccionados por el Ingeniero de servicio, se encienden.

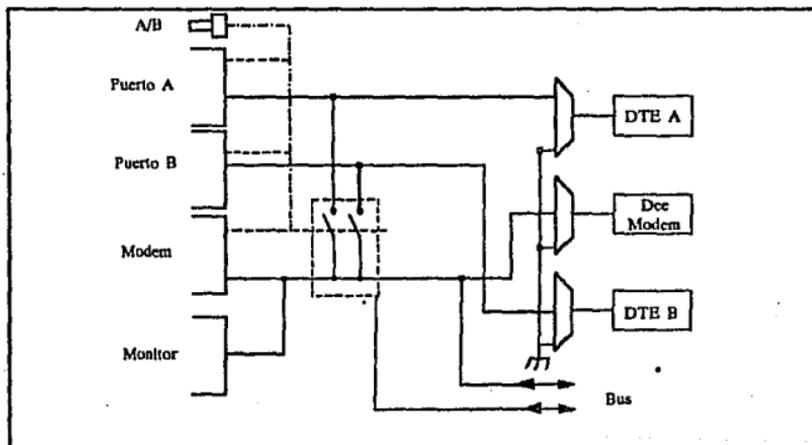


Figura 2.14 Pánel de Parcheo por Interruptor Remoto

Capítulo 3

MATRIZ DE CONMUTACION

La matriz de conmutación se desarrollo a partir de los páneces de parcheo y el sistema de parcheo por interruptor A/B.

Como se recuerda los páneces de parcheo son usados para ambas señales ya sean analógicas o digitales. Cuando el modem falla en este tipo de equipo o un puerto en su conexión queda fuera de servicio, el Ingeniero a cargo del equipo debe sustituirlo y prescindir de este hasta hacerle diagnósticos, encontrar la falla y repararlo.

Después de este equipo se encuentra una combinación de parcheo mecánico y equipo por interruptor con analizadores de protocolo, respuesta por medio de un monitor y con diagnósticos más sofisticados para este equipo. Aun así con estas características, este último equipo tiene sus limitantes.

En el equipo de interruptor A/B la conexión puede ser hecha con cualquiera de las dos opciones que proporciona, mientras que en los páneces de parcheo se tienen múltiples cables para parchear las conexiones que llegan a fallar, esto vuelve muy lento el proceso de comunicación de datos y además llaga a ser caro, por lo cual no se le puede llamar eficiente.

Ahora, después de estos equipos surge la Matriz de Conmutación la cual es más eficiente. A grandes rasgos se puede decir que en primera, a nivel electrónico, se maneja por medio de un microprocesador que proporciona la capacidad de supervisar y reconfigurar electrónicamente las redes de comunicación de datos en su parte analógica o digital, monitorea y tiene indicadores que funcionan como alarmas, además puede controlar, local o remotamente, el equipo terminal. Todo lo anterior se maneja por medio de una consola de control.

Hasta este momento al comparar la Matriz de Conmutación con los páneces de parcheo se puede decir que tiene funciones adicionales de control, diagnóstico y supervisión.

Como se puede observar, la matriz de conmutación minimiza los tiempos de interrupción y evita la complejidad de cableado que se llega a tener cuando existe una falla en el sistema. Las fallas pueden ocurrir sobre todo por el mal funcionamiento de un computador que hay que respaldarlo con otro; lo anterior como ya se explicó se logra por un comando de ejecución que se le da por la consola de control.

La Matriz de Conmutación tiene la capacidad de almacenar tres configuraciones completas de Red simultáneamente y proporciona comandos de conmutación por grupo lo que permite que virtualmente cualquier número de puertos pueda ser conmutado al mismo tiempo con un simple comando.

Una pequeña definición de la matriz de conmutación es la siguiente: " Es un sistema que permite conmutar automáticamente "n" puertos", es decir, que controla la comunicación de distintos puertos a través de de la utilización de software.

Generalmente este sistema se usa en redes multipunto, ya que una característica de este tipo de redes es que consta de "n" direcciones las cuales se deben comunicar entre sí.

Básicamente la Matriz de Conmutación conecta cualquier puerto de equipo de comunicaciones de datos a cualquier puerto de equipo terminal de datos. Otra característica es que puede comunicar DTE a DTE. Por otro lado soportan cualquier tipo de protocolo ya sea asíncrono o síncrono.

Las características importantes que distinguen a la Matriz de Conmutación son las siguientes:

1. Arquitectura Distribuida
2. Fácil uso de la Red de comunicaciones de datos
3. Uso de monitoreo para identificar problemas en la red
4. Conmuta ambas señales ya sean digitales o analógicas

5. Soporta reconfiguraciones globales conmutando funciones por vía grupo

6. Conexión de equipos para diagnósticos y pruebas para señales digitales o analógicas, los cuales se hacen continuamente en tiempo real por medio del monitoreo

7. Alarmas

8. Aplicaciones de conmutación en línea continuas que operan en tiempo real y que facilita la respuesta del equipo.

Con todo lo anterior se puede deducir que la matriz de conmutación es uno de los avances de la tecnología que permite que sea controlado electrónicamente por medio de un microprocesador, direccionando señales, recuperando enlaces, monitorea controla y restablece terminales, distribuye la comunicación de datos en la red, soporta cualquier protocolo de transmisión de datos, todo esto y más lo maneja por medio de un controlador el cual tiene las siguientes características:

- a) Restablece sistemas rápida, efectiva y transparentemente.
- b) Tiene una estructura fácil que se basa en comando que permiten la eficiencia de la red.
- c) Permite el nombramiento de puertos
- d) Revisa los problemas de la red individualmente
- e) Facilita su uso mediante archivos del sistema de comandos.

La consola del sistema proporciona un menu base con el que se puede enlazar y bloquear cientos de conexiones con solo manejar el software de la consola de control, en lugar de necesitar operadores y manuales para conectar el equipo de comunicaciones. Además la Matriz de conmutación puede controlar la información facilitando que sea más rápido la comunicación de datos.

La siguiente figura (3.1) representa una unidad de de Matriz de Conmutación.

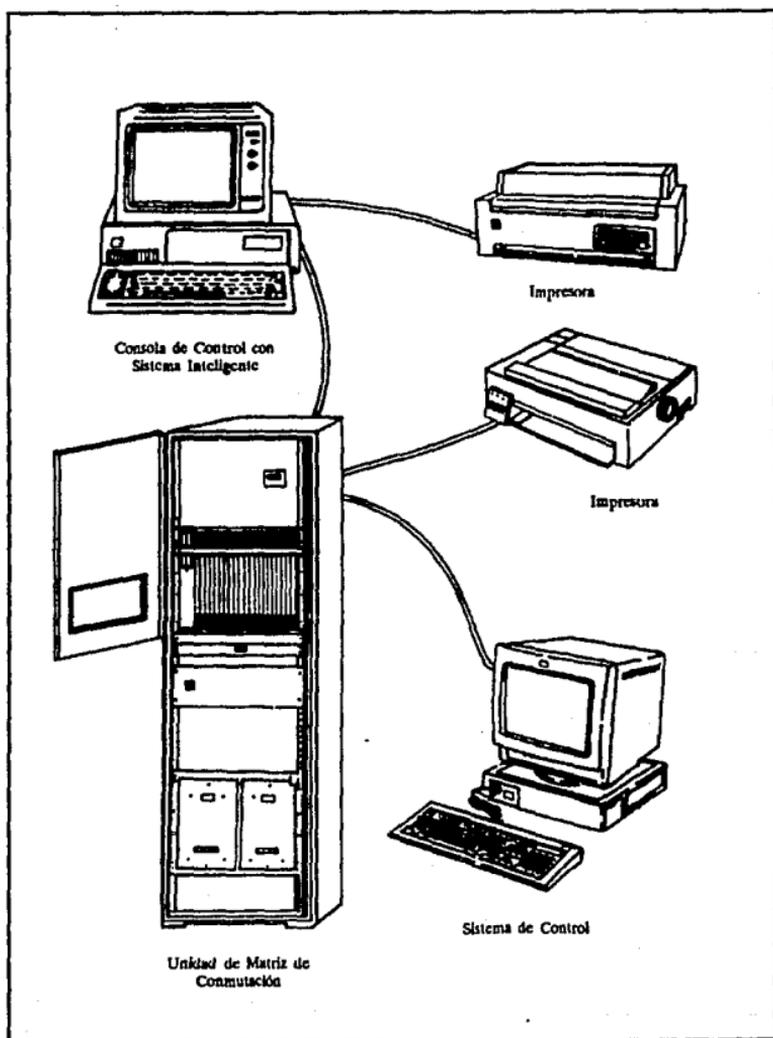


Figura 3.1 Matriz de Conmutación

A continuación se explicará el hardware y software que componen la Matriz de Conmutación.

3.1 HARDWARE DE UNA MATRIZ DE CONMUTACION

La estructura del Hardware de la Matriz de Conmutación se basa en la utilización de tarjetas, las cuales permiten la facilidad de ser sustituidas si llegan a fallar o si se requiere simplemente cambiar la configuración.

Hay una clasificación importante en dichas tarjetas, la cual consta de dos divisiones llamadas:*

1. Tarjetas Esenciales.- Que son llamadas así porque son necesarias para el funcionamiento de la Matriz de Conmutación.

2. Tarjetas Opcionales.- Las cuales son usadas dependiendo de los requerimientos de la red de comunicación de datos.

3.1.1 Tarjetas esenciales

a) Tarjeta de Temporizador Maestro

b) Tarjeta de Microprocesador

A continuación se explican cada una de las tarjetas anteriores, ya que son las más importantes en el funcionamiento del Hardware de la Matriz de Conmutación.

a) Tarjeta de Temporizador Maestro

La operación principal de esta tarjeta consiste en suministrar una señal de reloj al sistema de multiplexaje.

*NOTA. La matriz de conmutación que se expone de ejemplo es de una marca en especial por lo cual el nombre de las tarjetas o su uso puede variar.

En la unidad de tarjetas se encuentran dos de este tipo, esto permite tener un respaldo. Estas dos tarjetas son reconocidas como primaria y secundaria. Esta última solo es accionada automáticamente si la primera tarjeta tiene una falla.

Quando se tienen varias unidades, la tarjeta MTC en la unidad BASE manda la señal de reloj a las demás unidades existentes, es decir la señal disparada desde la unidad BASE sera enviada a la siguiente MTC de la siguiente unidad en donde será sincronizada y repetida a la siguiente unidad.

Todas las tarjetas que se mencionan reflejan su funcionamiento en el pánel frontal, es decir, por medio de diodos indicadores la tarjeta le muestra al Ingeniero de servicio si hay alguna falla. Es necesario mencionar que esta secuencia de diodos también cuenta con un boton de prueba, el cual es usado para revisar cualquier diodo indicador dañado en el sistema.

A continuación, en la figura 3.2 se presenta un ejemplo de este tipo de tarjeta, en donde se encuentran los diodos indicadores antes mencionados y su funcionamiento.

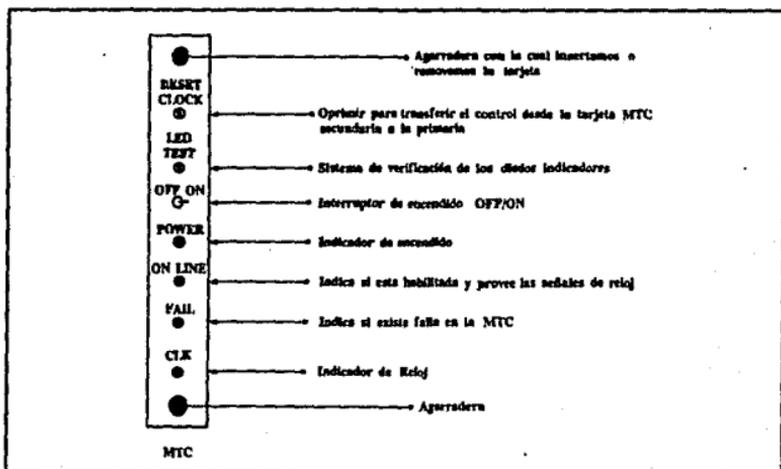


Figura 3.2 Tarjeta de Temporizador Maestro

b) Tarjeta de Microprocesador

Esta tarjeta es el sistema controlador, es decir es responsable del buen funcionamiento de la matriz de conmutación, a continuación se enlistan los elementos que maneja dicha tarjeta:

- Memoria del Software
- Configuración de la memoria
- Control del sistema de la consola (PC)
- Sistema de impresión
- Puerto de Prueba
- Interfaz de control de la red
- Extensión de Unidad de control de canales

Un ejemplo de manejo de memoria dentro de una matriz, contiene 128 K de memoria RAM para la operación del sistema y 6 K de memoria RAM para las configuraciones, esta última memoria llega a almacenar hasta 4 configuraciones de respaldo. Esta área de memoria es conocida como CMEM y es respaldada por batería.

Cada tarjeta de microprocesador tiene interfaz y circuitos de control para monitorear y accionar automáticamente algún respaldo en el momento que una tarjeta falle. Además de que si alguna tarjeta llega a fallar no se pierden las conexiones de los puertos.

Los problemas a nivel de la interfaz EIA en los canales del Control del Sistema de la consola, Sistema de Impresión, Interfaz del control de la red y Extensión de unidad de control de canales, pueden ser rastreados hacia la tarjeta del microprocesador, así como también los errores en la memoria CMEM.

Los páneles frontales que se muestran pueden variar de acuerdo a la marca y diferentes funciones que puedan tener de más, por ejemplo la siguiente es una tarjeta de microprocesador.

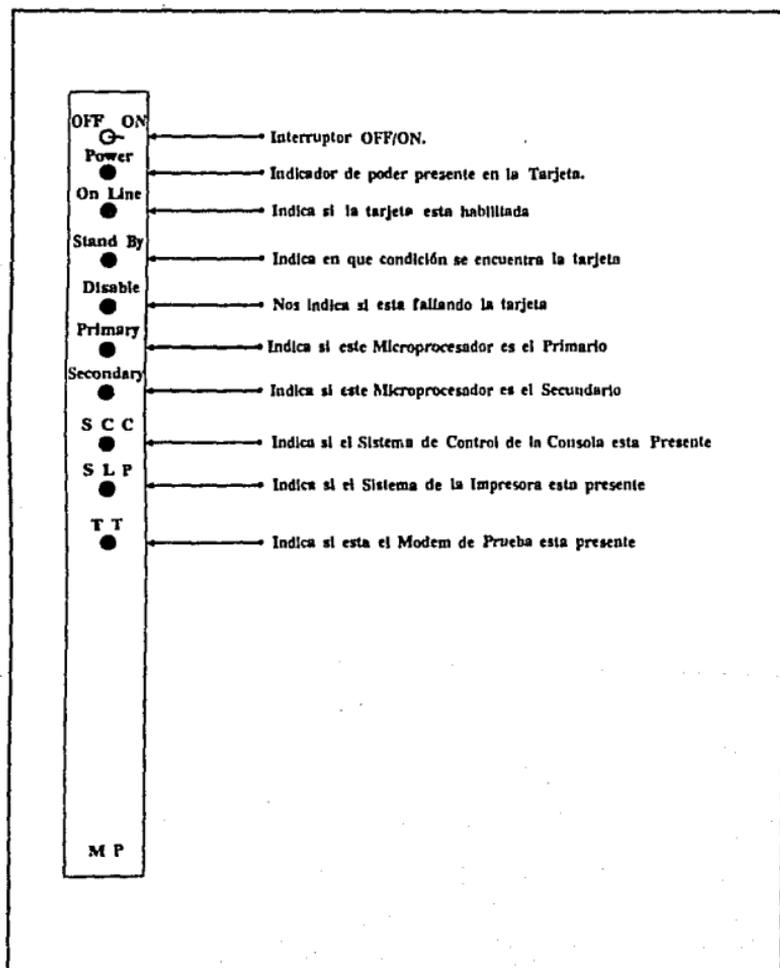


Figura 3.3 Tarjeta del Microprocesador

3.1.2 Tarjetas Opcionales

a) Tarjeta de Monitoreo de Tiempo Real

Esta tarjeta dá la oportunidad de ver el funcionamiento de las interfaz, en este caso EIA-RS232, es decir puede monitorear desde uno a cuatro puertos para saber si su tráfico de datos es correcto, hay que mencionar que el reporte no se ve en pantalla, sino se aprecia en listados que automáticamente se envían a la impresora. En el frente de la tarjeta se encuentran indicadores para observar su buen funcionamiento, estos se basan en la norma de la interfaz RS232, normalmente muestran el funcionamiento del puerto 0 y para poder monitorear algun otro (1, 2 ó 3), se debe desconectar *manualmente* el puerto 0 y conectar la intefaz en el puerto requerido.

b) Tarjeta de Interfaz de Control de la Red.

Esta tarjeta sirve para cuatro enlaces de comunicación EIA-RS232 localizados remotamente con respecto a la matriz. Estos enlaces llevan el control de conmutación y el reporte de información.

Los cuatro canales utilizados así como también el Software tienen su respaldo propio. Además estos canales contienen un protocolo asíncrono de protección a una velocidad de transmisión de 75 - 9600 bps.

c) Tarjeta de Control de Unidad de Extensión.

Esta tarjeta sirve para enlazar las unidades de extensión, dándole los comandos de la unidad base como los reportes de información. También cuenta en sus enlaces con en protocolo asíncrono de error y protección.

d) Tarjeta de Prueba de Conmutación Activo/Pasivo.

Esta tarjeta sirve como un interruptor A/B para conectar un equipo de prueba externamente a cualquier puerto EIA en el modo pasivo o un puerto en la matriz en el modo activo. Se debe de entender por modo pasivo cuando se monitorea la señal sin

afectarla y como modo activo cuando se fuerza a alguna señal a hacer algo incorrecto en su trayecto.

Una característica de esta tarjeta es que permite el monitoreo de una señal analógica o digital en la forma pasiva o activa.

e) Tarjeta de Puerto Analógico

Su principal característica es que funciona con señales analógicas. Permite a la Matriz de Conmutación dar soporte a canales de frecuencia de voz de 4 hilos, como por ejemplo los que se encuentran en una línea privada o en el lado analógico de un modem.

El funcionamiento de esta tarjeta es el siguiente: al entrar una señal analógica a dicha tarjeta lo primero que hace es limpiarla del ruido que pudiera traer, después se digitaliza y se manda al Bus de Multiplexaje.

Otro enfoque de la tarjeta, es que puede mandar la señal analógica a su puerto destino, es decir, la señal digital es tomada del Bus de Multiplexaje, reconstruida en su forma analógica y mandada a su destino.

f) Tarjeta de Enlace de Unidades

Contiene ocho canales internos para el tráfico de datos del usuario. Esta tarjeta permite el enlace de un puerto de una unidad con otro de diferente unidad, además del monitoreo de alguna unidad que no este conectada directamente a el equipo de prueba.

g) Tarjeta de Puerto

Uno de los elementos importantes en los enlaces es la interfaz que se use, ésta depende de las requisiciones del comprador y puede ser cualquiera de las siguientes:

- EIA/8 y EIA/8A

- EIA/12
- EIA/16
- CL16
- RS422
- V.35
- BB/16
- MIL188
- X21
- T1

La diferencia entre cada una de estas son las señales que manejan en su interfaz, además de la capacidad de puertos que puede manejar, como ejemplo se pondra uno de los más completos que es el EIA/8.

Tarjeta de Puerto EIA/8.

Esta tarjeta se tomará como ejemplo por ser la más completa en las señales que utiliza. Esta tarjeta tiene como característica principal que maneja ocho puertos y conmuta hasta 16 diferentes direcciones en cada uno, soporta señales asíncronas o síncronas.

La tarjeta EIA/8 se le ha llegado a llamar universal, porque puede ser usada para todas las aplicaciones estandar. Su velocidad de transmisión es generalmente de 19.2 kbps, pero puede variar desde 2400 bps, 4800 bps, 9600 bps, 19200 bps, 38400 bps, hasta 76800 bps; las demás tarjetas de interfaz EIA son utilizadas para una aplicación especial. En la siguiente tabla se puede observar las señales de las tarjetas con interfaz EIA RS232.

NOMBRE DE SEÑALES			TIPOS DE TARIJETAS - EIA				
RS-232C	CCITT V. 24	PIN	8	12S	12A	16	
AA	TIERRA PROTECTORA	101	1	—	—	—	—
BA	TRANSMISION DE DATOS	103	2	X	X	X	X
BB	RECEPCION DE DATOS	104	3	X	X	X	X
CA	REQUEST TO SEND	105	4	X	X	X	X
CB	CLEAR TO SEND	106	5	X	X	X	X
CC	DATA SET READY	107	6	X	X	X	X
AB	SEÑAL DE TIERRA	102	7	—	—	—	—
CF	DATA CARRIER DETEC	109	8	X	X	X	X
SPR	SPARE	—	11	X		X	
SBA	SECUNDARIO TX DATOS	118	14	X			
DB	RELOJ TX DCE	114	15	X	X		
SBB	SECUNDARIO RX DATOS	119	16	X			
DD	RELOJ RX DCE	115	17	X	X		
DC	RELOJ RX DTE	—	18	X	X		
CD	DATA TERMINAL READY	108.2	20	X	X	X	X
CE	INDICADOR DE SONIDO	125	22	X		X	X
DA	RELOJ TX DTE	113	24	X	X		
MB	OCUPADO	—	25	X		X	X

Figura 3.4 Tabla de señales usadas en la interfaz EIA RS232

Como se puede observar en la tabla anterior si hay mucha diferencia entre las interfaz EIA, y como la tabla lo indica la interfaz más completa es la EIA/8, la cual es usada comunmente en la matriz de conmutación. Por ser la más importante en este caso a continuación se muestra un ejemplo de como es físicamente este tipo de tarjeta, con el objeto de conocerla y distinguirla de las demás, observando las diferentes funciones con las que cuenta.

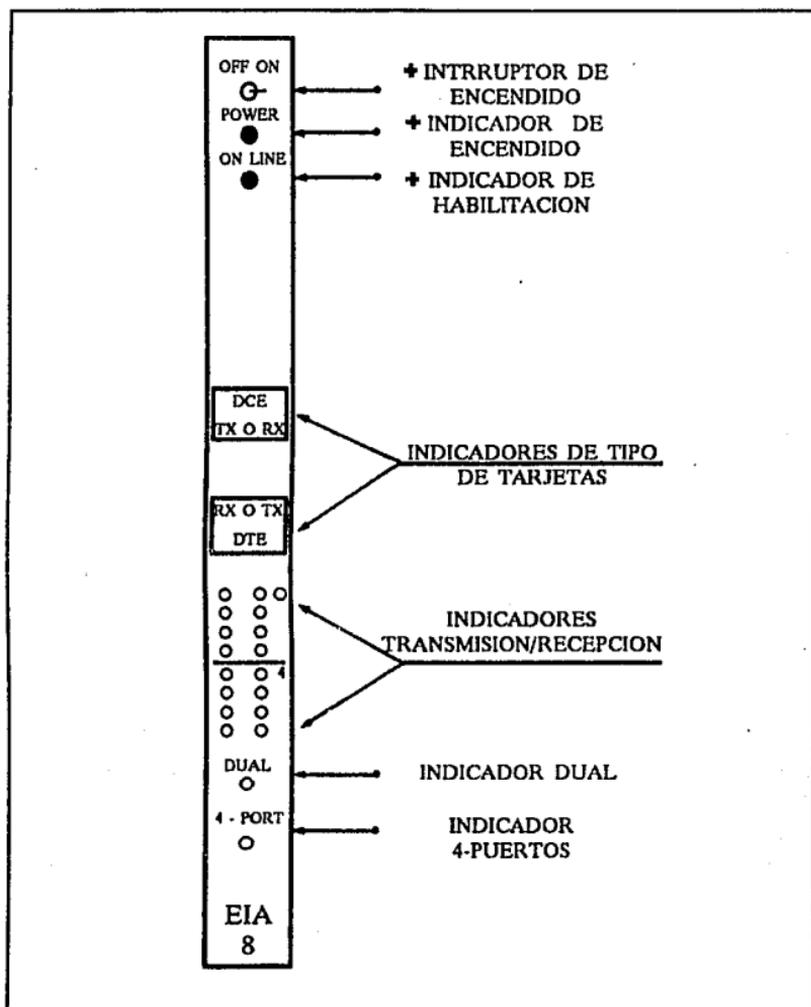


Figura 3.5 Vista Frontal de una Tarjeta EIA/8

El siguiente dibujo muestra un ejemplo de cómo pueden estar acomodadas las tarjetas en una unidad de Matriz de Conmutación, hay que recordar que cada una de las tarjetas tiene su ranura en especial, por lo cual deben ir perfectamente bien

acomodadas. En este diagrama se cuenta con tarjetas de diferentes puertos tanto digitales como analógicas, se puede tener una unidad llena con señales digitales.

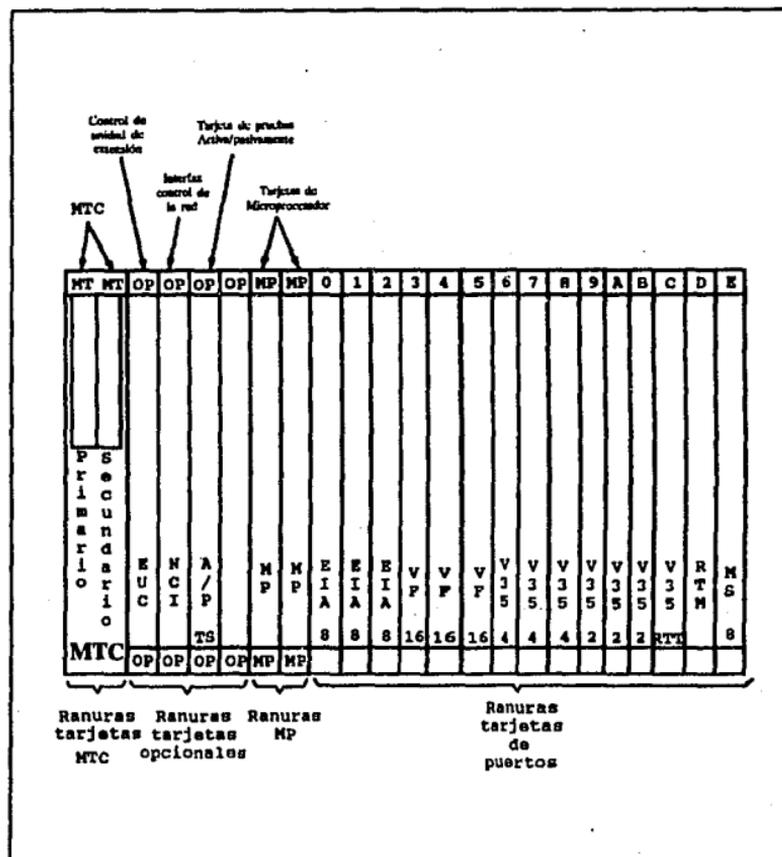


Figura 3.6 Vista del panel frontal de la unidad de la Matriz de Conmutación

Por último en el sistema de Hardware es importante resaltar que existe un panel de conectores en el microprocesador. En este panel se encuentran las siguientes conexiones:

a) Alarma. Esta alarma anuncia si hay algún problema en cualquiera de las dos tarjetas del microprocesador.

b) Interfaz del sistema de la consola de control.

c) Interfaz de la Impresora.

d) Interfaz del puerto de prueba. Esta última como ya se dijo ayuda a comprobar el buen funcionamiento de la matriz de conmutación.

3.2 SOFTWARE Y CONSOLAS DE CONTROL

Las diferencias que marcan la pauta entre el equipo de monitoreo y control anterior y la matriz de conmutación son: la arquitectura con la que esta construida y el software que maneja. Este último debe de estar perfectamente programado e instalado para el buen funcionamiento de la matriz, ya que a través de ello se controla todo el sistema de comunicaciones entre los puertos.

Para entrar al programa donde se encuentra todo el sistema de control desde donde se puede configurar por primera vez la Matriz de Conmutación hasta extenderla, se necesita un equipo llamado "Consola de control del sistema inteligente".

La función principal de dicha Consola es la de configurar la Matriz de Conmutación, la cual dá la facilidad de operar el sistema de la matriz para manejar unidades individuales en una configuración pequeña, el operar unidades múltiples en una red mucho más compleja.

Para entender mejor el manejo del software de la matriz de conmutación se requieren algunos conceptos, como son los siguientes:

Sistema Operativo

Programa que controla y supervisa las operaciones, en este caso los de la Matriz de Conmutación.

Puerto

Es un canal de comunicaciones, es decir, es un medio por el cual es posible transmitir o recibir datos.

Interruptor

Es el medio a través del que se conectan los puertos a cualquier sistema.

Grupo

Es un conjunto de puertos ya sea de entrada o de salida, cuyas funciones están separadas lógicamente.

Dirección

En este caso son dos dígitos que le sirven al computador para diferenciar una terminal de un grupo de terminales que se encuentran en el puerto.

Nodo

Punto donde una o más líneas de transmisión están interconectadas.

El software está formado por dos sistemas operativos que se conocen como el sistema de la Matriz de Conmutación y el de la Consola de Control del Sistema Inteligente.

3.2.1 Sistema Operativo de la Matriz de Conmutación

Se utiliza para instalar un sistema de conmutación automática y/o aumentar tarjetas de puertos, además para adicionar gabinetes a un sistema ya existente.

3.2.2 Sistema Operativo de la Consola de Control Inteligente

Su función principal es instalar el sistema de la Consola de control.

El sistema inteligente de la consola de control es capaz de restaurar los sistemas que la componen rápidamente, eficientemente y en forma transparente. Esta última palabra da a entender que no se tiene que mover algún componente físicamente, sino que todo se hace internamente en la matriz de conmutación. Lógicamente se puede deducir que el uso de los comandos es muy fácil, ya que no tendría caso que, por su complejidad, el problema no se resolviera rápidamente.

Por medio de la consola de control del sistema se puede y se deben asignar identificadores a diferentes elementos como son:

a) *Nombre Del Interruptor.*- Identifica el lugar geográfico del interruptor con un nombre.

b) *Número Del Nodo.*- Identifica el lugar geográfico del nodo con un número.

c) *Número De Unidad.*- Como ya se menciona se puede tener más de una unidad de Matriz de Conmutación, por lo que este número identifica la extensión de unidad que se está usando.

d) *Número De Ranura.*- Identifica el número de la ranura donde se localiza la tarjeta.

e) *Número De Configuración.*- Existen ciertas tablas en las que se encuentra la información de cada grupo de puertos. Esta información se despliega en la pantalla a través del programa de la matriz de conmutación. El número de configuración específica en qué tabla se encuentra la información deseada de cualquier grupo.

f) *Nombre Del Grupo.*- Identifica un conjunto de puertos.

g) *Nombre Del Puerto.*- Identifica un conector de I/O que puede ser numérico o alfanumérico.

h) Número De Elemento.- Identifica la posición de un puerto respecto al grupo donde se encuentra.

3.3 CONSOLA DE CONTROL

Los nombres de los elementos anteriores tienen la característica de que se pueden elegir de la forma más conveniente a fin de reconocerlos y manejarlos fácilmente.

El sistema del control además de permitir nombrar los diferentes elementos antes vistos también ayuda a lo siguiente:

- 1.- El usuario es capaz de acceder un archivo con todas sus conexiones posibles.
- 2.- Si sucede algún problema en cualquier equipo, es importante conocer donde enrutar líneas y hacer reparaciones y/o conexiones alternativas, las cuales son hechas desde la consola.
- 3.- Configurar líneas compatibles y conexiones, por ejemplo protocolo y velocidad.

También se puede obtener un registro de los problemas que existen en la red con fecha, hora y con el nombre de la dirección. Este reporte es muy útil ya que permite diagnosticar los problemas crónicos para resolverlos rápidamente.

Toda esta información que se maneja por medio de la consola de control puede estar perfectamente restringida, ya que se puede tener una clave de acceso que no permite la entrada a los programas o archivos más que a la persona encargada del centro de control.

A diferencia de las pánles de parcheo como ya se dijo, la matriz de conmutación automáticamente conmuta todas las conexiones de respaldo de los equipos si llegan a fallar. Por ejemplo, cuando el modem falla la matriz automáticamente conmuta el modem de respaldo, con ello se puede manejar equipo individual o en grupo.

Las características que permiten que el sistema de control sea eficiente son las siguientes:

a) Control Menu/Funciones

La consola muestra un menú principal que tiene varias funciones, las cuales, a su vez, tienen otros menús que ayudan a su fácil operación.

b) Seguridad

Como ya se dijo por medio de la consola se pueden manejar las claves de acceso para que no cualquier persona haga uso del equipo de comunicaciones. Además de que los usuarios tienen un límite para el manejo de los programas, es decir que ellos no pueden entrar a todos los programas, sino que se les da el acceso a determinados paquetes, y esto se puede manejar desde el centro de control.

c) Protección de archivos

Todos los archivos creados con la función "EDIT" (en este ejemplo), son asignados a dos categorías que se les nombra como: "Modificar" e "Imprimir/Ejecutar".

La protección también consiste en que solo los usuarios que tienen acceso a estas categorías pueden entrar con una clave de entrada y modificar la información existente en ellos.

d) Secuencia de comandos preprogramados

Esto permite programar y almacenar una secuencia de operaciones para la red de transmisión de datos, creando un archivo de comandos. El acceso a este archivo de comandos es controlado también por archivos de protección.

e) Comando basado en tiempo

Los operadores pueden programar la consola de control de sistema inteligente para ejecutar comandos específicos basados en un tiempo y día determinados.

f) Comandos basados en eventos.

Los eventos de la matriz de conmutación tal como los niveles de las señales de alarmas, diagnósticos de alarmas, o múltiples alarmas de grupos, pueden iniciarse ejecutando un archivo de comandos, lo cual ayudará a restaurar el equipo en problemas de forma rápida.

g) Almacenaje de configuración

Aproximadamente 600 conmutaciones se pueden almacenar en un disco duro de 10 MB. Cualquier configuración almacenada se puede cargar simple y rápidamente en el sistema de la Matriz de Conmutación.

h) Movimientos de eventos

Todos los eventos que ocurren adentro de la Matriz de Conmutación tal como alarmas, diagnósticos, o eventos iniciados por el operador, se almacenan automáticamente en el disco duro.

i) Archivos Documentados

Los operadores pueden crear y almacenar archivos de texto conteniendo una variedad de datos tal como información de la red.

En la consola de control también se pueden manejar altas y bajas de terminales que se tienen conectadas a la red, además de dar derecho a los usuarios de entrar a determinados paquetes que se tienen instalados.

Otro aspecto importante en la consola es que da la oportunidad de monitorear los puertos o activar y desactivar los mismos. La consola de control del sistema es una terminal que se le puede definir como "Manejador de Menus", ya que con las pantallas que muestra provee una serie de comandos o parámetros que el operador llama y que puede modificar. Acerca de las pantallas que muestra la consola de control se puede dividir en dos tipos:

1) Menu de comandos

El sistema despliega una serie de comandos, que el operador selecciona para llegar a otras pantallas.

2) Menu de parámetros

Despliega varios parámetros, entre ellos los actuales y los posibles cambios. El operador puede cambiar los valores ya existentes desde este tipo de menus.

Como ejemplo a continuación se presenta un menu principal de comandos que puede existir en este equipo y que lleva los parámetros de interés:

```
LOCAL :SWITCH=BYTEX(000)00 MM/DD/YY HH:MM:SS BASE=HEX REV X.X
SELECTED:SWITCH=BYTEX(000) CONFIGURATION=0(ACTIVE) MODE=PGM

COMMAND ENTERED:

COMMAND      DESCRIPTION
SEL          SELECT SWITCH,CONFIG, MODE & PASSWORD
RES          RESET SWITCH
BDI          EDIT PARAMETERS
CON          CONNECT
SUB          SUBSTITUTE
DIS          DISCONNECT
MON          MONITOR
ALA          ALARM
REP          PRINT REPORT
MES          SEND MESSAGE

ENTER A COMMAND, THEN HIT (CR) KEY:
>
```

Figura 3.7 Pantalla de menu de comandos.

Cada uno de los comandos en esta pantalla tiene una función específica.

- 1.- SEL (select) - Especifica interruptor, configuración, clave de acceso y modo.
- 2.- RES (reset) - Recarga el software y/o reconfigura el sistema.

3.- EDI (edit) - Crea puertos y nombra grupos, señala parámetros de las conexiones, parámetros de salidas, características de grupos y puertos.

4.- CON (connect) - Conecta puertos o grupos.

5.- SUB (substitute) - Substituye puertos o grupos.

6.- DIS (disconnect) - Desconecta puertos o grupos, retirando asignaciones del monitor.

7.- MON (monitor) - Monitorea o prueba la línea.

8.- ALA (alarm) - Define y activa alarmas.

9.- REP (report) - reúne eventos y reporta los mismos.

10.- MES (message) Envía texto a otro lugar.

Como se puede observar la consola de control permite entrar a todo el sistema de la matriz de conmutación sin tener que hacerlo físicamente, lo cual disminuye el tiempo perdido que se tenía con los cambios de cables como es en el caso de los páneces de parcheo.

3.4 ALARMAS

Uno de los sistemas más importantes en la matriz de conmutación es el que se encarga de las alarmas, ya que permite al operador tener en buen estado el equipo.

Las alarmas tienen varias maneras de darse a conocer, una de ellas es por medio de una impresora conectada directamente a la matriz de conmutación.

La impresora envía un reporte en donde informa si hay alguna falla en el sistema, el día, hora y características (nombre del puerto o sección que haya fallado, número de dirección, etc), las cuales permiten al operador reparar rápido el problema existente.

3.4.1 Cómo trabajan las alarmas dentro de la matriz de conmutación

El sistema de alarmas dentro de la Matriz de conmutación toma muestras de las señales de los puertos por un intervalo de tiempo el cual se determina por medio de software.

Dichas muestras son comparadas con parámetros ya existentes, y si llega a haber un desacuerdo entre estos, el sistema manda un reporte del evento ocurrido.

3.4.2 Comandos importantes

En el software de la matriz de conmutación se tienen comandos especiales para el sistema de alarmas, que por su importancia dentro del sistema, se enuncian a continuación:

1.- Estado del puerto

Se despliega la condición en que se encuentra el puerto elegido por el operador, que incluye nombre del puerto, número, tipo de puerto, si se encuentra habilitado o no, etc.

2.- Estado del grupo

En donde se puede verificar las conexiones y parámetros de los puertos que conforman al grupo.

3.- Resumen de los grupos

Aquí se encuentra una tabla de los grupos existentes, incluyendo los parámetros de los puertos que lo forman.

4.- Estado del interruptor

Despliega la información completa de cómo se encuentra alguno de los interruptores seleccionados previamente, incluyendo todos los parámetros de salida, tipos de tarjetas, direcciones e información de puertos conectados en cada interruptor.

5.- Unidad de extensión

Aquí da la misma información que en el reporte del interruptor, pero de una unidad de extensión base. Para este comando se cuenta con una opción que permite elegir la unidad de la matriz de conmutación que se desea verificar.

6.- Parámetros de la red

Despliega una tabla de las conexiones participantes en los canales de interfaz del control de la red, incluyendo nombres de las conmutaciones, número de nodos y asignaciones de canal.

7.- Niveles de señales de puertos

Se presenta la información de las interfaz individualmente, es decir de cada uno de los tipos con los que se cuenta.

Cuando se tiene una tarjeta que maneja señales analógicas, este comando despliega la información en dBm para ambas señales, ya sean de entrada o de salida.

8.- Resumen de alarmas

En este comando se cuenta con un resumen de los puertos que han usado el sistema de alarmas, en el que facilita el nombre del puerto, características de la señal y cuantas veces ha sido reportado el problema.

9.- Reporte de eventos

Despliega una columna de reportes de fallas, que también se pueda observar en la impresora conectada de la matriz de conmutación.

3.5 FALLAS

Las fallas en la Matriz de conmutación pueden encontrarse tanto en el software como en el hardware. Con respecto a los sistemas operativos del equipo hay que verificar todo el software y si se puede volver a cargar, es decir si el problema no viene

del programa original, entonces no se tendrá un problema serio, pero si este falla desde el inicio, hay que llamar al distribuidor y arreglar este con él.

Por otro lado las fallas en el hardware son más comunes, ya que puede que algún componente de las tarjetas llegue a tener problemas, a veces puede que sea sencillo, pero en otras tal vez hay que cambiar todo un módulo.

Una de las características que hacen eficiente este sistema de la Matriz de conmutación, es que el hardware se compone de tarjetas lo que facilita su cambio ya sea por si falla alguna o por si la configuración debe de ser cambiada.

Estas fallas a veces pueden ser muy fáciles de detectar, es decir se debe verificar primero lo más elemental, como por ejemplo los diodos indicadores, mala conexión de la tarjeta, etc.

A continuación se exponen las tarjetas y equipos que conforman la Matriz de Conmutación con los diagnósticos que se les debe hacer antes de asegurar que ésta no sirve:

I. Consola de control del sistema (SCC).

a) Verificar diodo indicador del sistema de la consola en la tarjeta del microprocesador.

b) Verificar cable de interfaz.

c) Verificar rango de bit aplicados en SCC y Matriz de Conmutación.

d) Aplicar prueba de "Loopback" a la consola de control.

e) Verificar comunicación desde la tarjeta el microprocesador.

f) Reemplazar la consola de control del sistema.

II. Sistema de impresión (SLP)

- a) Verificar diodo indicador del sistema de impresión en la tarjeta del microprocesador.
- b) Verificar el cable de interfaz.
- c) Verificar rangos de bit aplicados en el SLP y en la Matriz de Conmutación.
- d) Verificar características propias de una impresora.
- e) Verificar señales de control de la Impresora.
- f) Verificar la comunicación desde la tarjeta del microprocesador.
- g) Reemplazar el sistema de impresión.

III. Puerto de Pruebas (TT)

- a) Verificar el diodo indicador que se encuentra en la tarjeta del microprocesador.
- b) Verificar si el puerto de prueba está habilitado.
- c) Verificar el cable de interfaz que va al módem.
- d) Verificar el módem.
- e) Tratar de nulificar el cable del módem entre la terminal asíncrona y el puerto de prueba.
- f) Invocar redundancia con la tarjeta del microprocesador.

IV. Potencia proporcionada

- a) Verificar AC del equipo.

- b) Verificar el fusible.
- c) Verificar diodos indicadores.
- d) Verificar distribución de energía.
- e) Reemplazar el módulo que proporciona la potencia.

V. Tarjeta de temporizador maestro (MTC)

- a) Verificar diodo indicador de reloj.
- b) Verificar cable de la tarjeta.
- c) Reemplazar la tarjeta de temporizador maestro.

VI. Tarjeta del microprocesador.

- a) Verificar el diodo indicador de encendido de la tarjeta.
- b) Verificar el diodo indicador que informa si está habilitada la tarjeta.
- c) Invocar redundancia con la tarjeta del microprocesador.

VII. Tarjeta de control de unidad de extensión (EUCC)

- a) Verificar diodo indicador de encendido.
- b) Verificar si sirve el diodo indicador que dice si está activado el enlace con las unidades de control de extensión.
- c) Verificar los cables de EUCC.
- d) Verificar que este bien el número de extensión.
- e) Verificar que el software tenga cargado las unidades correspondientes.

f) Reemplazar la tarjeta de control de la unidad de extensión.

VIII. Tarjeta de interfaz de control de la red.

a) Verificar el diodo indicador de encendido.

b) Verificar que estén activados los diodos indicadores de los enlaces.

c) Verificar los cables que la conectan.

d) Verificar que estén correctos los números de los nodos existentes.

e) Verificar que el software tiene cargados todos los equipos y conexiones remotas.

f) Verificar los enlaces más comunes.

g) Reemplazar la tarjeta de interfaz de control de la red.

IX. Puertos.

a) Verificar puertos conectados.

b) Verificar la información de los puertos habilitados.

c) Verificar las tarjetas de puertos que están autorizadas para estar encendidas y habilitadas.

d) Es conveniente revisar la configuración activa.

e) Verificar las señales de control.

f) Usar las pruebas "Loopback".

g) Reemplazar la o las tarjetas de puertos que estén fallando.

X. Cinta de disco.

- a) Verificar que la cinta está cargando correctamente al sistema.
- b) Verificar si la puerta de esta cierra correctamente.
- c) Verificar el buen estado de la cinta y reemplazarla si tiene algún problema.

3.6 SISTEMA DE PRUEBAS

En este apartado se encuentran dos de las pruebas que se les puede hacer a las tarjetas de puertos y al equipo como el de la consola de control del sistema.

Las tarjetas de puertos mencionadas en el capítulo anterior proporcionan interfaz primaria y soporte de conmutación a los dispositivos de comunicación conectados a la red de transmisión de datos.

En algunos casos, estas tarjetas también proveen temporización y opciones de señales de control.

Una tarjeta de puerto normalmente es habilitada si está en perfectas condiciones con respecto a sus funciones y se localiza en un buen lugar, es decir si está en la ranura que le corresponde dependiendo del tipo de tarjeta.

Por otro lado si existiera una tarjeta de puerto que no se puede habilitar en el sistema, posiblemente tenga una falla, la cual se puede verificar con una prueba llamada retroalimentación "Loopback".

Al encontrar una falla en las tarjetas; por medio del software de la matriz, se debe aislar del bus de multiplexaje para que no provoque interferencia con las demás. Normalmente los reportes de los eventos especifican la falla que existe y el operador puede y debe actuar más rápido con este tipo de ayuda, reemplazando primero la tarjeta con problemas, y después revisándola con las siguientes pruebas.

3.6.1 Métodos de diagnóstico.

1.- "Loopback" Externo.

En este método el puerto es conectado consigo mismo. Los datos introducidos a la matriz de conmutación, son procesados a través del puerto de entrada, cruza el bus y regresa al puerto de entrada. Esta prueba evalúa el receptor de entrada del puerto, el bus de multiplexaje y los "drivers" de salida de las tarjetas de puertos.

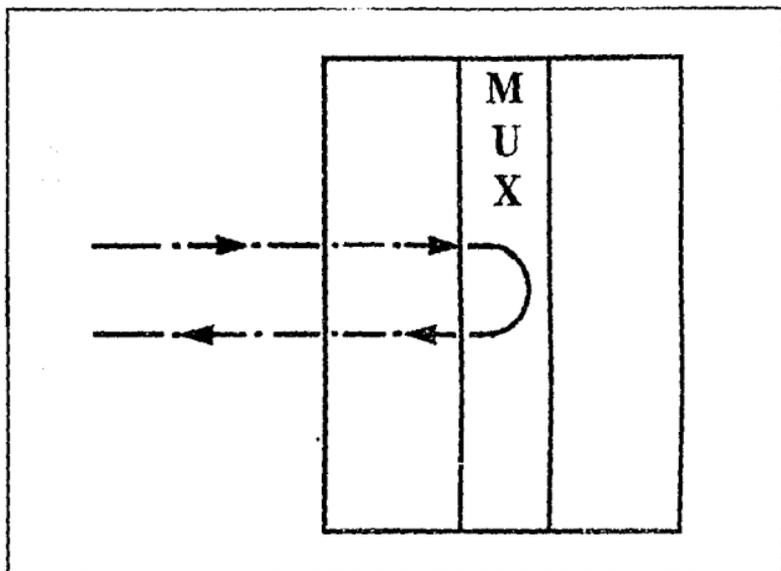


Figura 3.8 Diagnóstico llamado *Loopback Externo*.

2.- "Loopback" Interno.

En esta prueba son conectados dos puertos juntos, uno de ellos se pone en modo "loopback" por medio de un comando llamado "Edit Port". Los datos introducidos a la matriz de conmutación son procesados a través del puerto de entrada, cruzan el bus de multiplexaje y avanzan hacia el puerto que se encuentra en el modo "loopback", después los datos son direccionados al bus de multiplexaje y regresan hacia el puerto de entrada.

Esta última prueba permite ver el funcionamiento del receptor de entrada del puerto, el bus de multiplexaje y el bus de la tarjeta de puerto destinado.

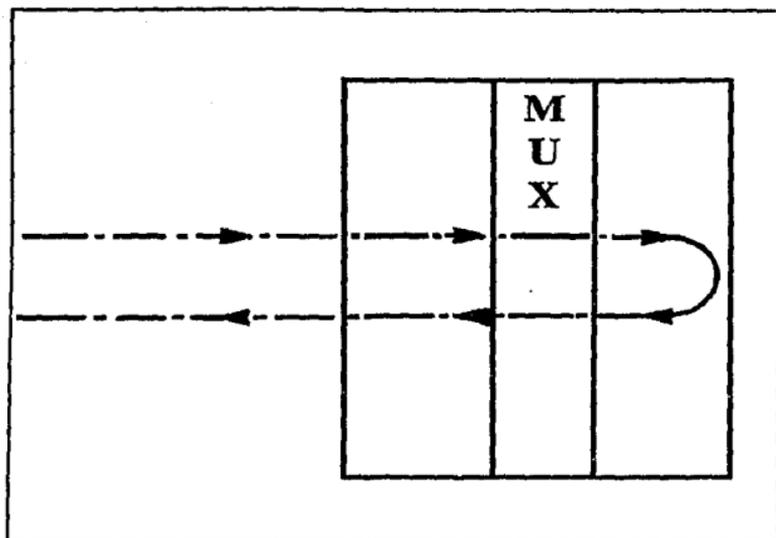


Figura 3.9 Prueba de "Loopback" Interno

3.7 CONFIGURACION

La parte más importante, que realmente hace que la Matriz de Conmutación funcione perfectamente es la configuración, ya que esta combina el hardware y el software.

En primer lugar se necesita saber las características de la red de transmisión de datos, como por ejemplo, puertos, direcciones, si se trabaja con señales analógicas o digitales, etc.

Como ya se mencionó la configuración combina el software y el hardware, estos dos deben de ser seleccionados por el usuario para su conveniencia y para esto se divide en dos etapas el desarrollo de este tema.

3.7.1 Primera Etapa

Los componentes necesarios para lograr la configuración de la matriz de conmutación a nivel de hardware, son los siguientes:

1.- Unidades de la Matriz de Conmutación

Las unidades de la matriz de conmutación deben de ser elegidas dependiendo de cuantos puertos se quiera manejar, ya que tal vez con una sea suficiente o por otro lado la red de transmisión de datos puede que no este totalmente concentrada en algun lugar, lo que permite tener otra unidad fuera del centro de control principal.

2.- Arreglo de Puertos

Cada puerto debe ajustarse a las necesidades de los dispositivos de los usuarios conectados a la matriz de conmutación, estos requerimientos son determinados por su interfaz.

3.- Tarjetas Opcionales

Estas tarjetas son las que proveen funciones adicionales a los sistemas de conmutación, las cuales se les conoce de la siguiente manera:

a) Tarjeta de control para la unidad de extensión.- Esta provee un lazo de comunicación y control de la conmutación y reportes de la información existente en la unidad de extensión de la matriz de conmutación.

b) Tarjeta de interfaz del control de la red.- Esta tarjeta debe especificar el tipo de conexión que se le instale, es decir puede ser a la red o a la consola de control del sistema inteligente.

c) Tarjeta de prueba de conmutación Activa/Pasiva.- Este tipo de tarjeta se utiliza para realizar pruebas pasivamente, es decir con el monitor o activamente a los puertos.

4.- Subsistemas de Monitoreo

La función de este tipo de subsistemas tiene un papel muy interesante y valioso dentro de la matriz de conmutación, ya que permiten supervisar la señal de transmisión de datos la cual da la oportunidad de revisar errores o fallas existentes dentro del sistema. Aquí se usa una tarjeta llamada "Monitoreo en tiempo real".

5.- Subsistemas Multiswitch/8

Esta tarjeta es necesaria si se cuenta con más de una unidad de matriz de conmutación, ya que su función es conectar los puertos de una unidad en otra. Se usa comunmente para intercambiar el tráfico de los puertos de cualquier unidad a una tarjeta de monitoreo que están localizadas en el mismo switch lógico.

6.- Software

El software como ya se mencionó anteriormente, facilita el uso de la matriz de conmutación.

7.- Consolas de control

a) Consola de control del sistema.- Esta se definió como una terminal con la que se pueden manejar los diferentes menus que permiten cambiar los parámetros de la matriz de conmutación.

b) Consola de control del sistema inteligente.- Es un equipo completo de computadora que tiene disco duro y memorias. Este equipo tiene la finalidad de guardar diferentes configuraciones de la matriz de conmutación que deben ser construidas por el operador de la red de transmisión de datos. Estas configuraciones almacenadas tienen como función ayudar si se tiene una falla en el sistema, y son fáciles de cambiar.

8.- Impresora del sistema

Este equipo permite supervisar las fallas existentes en el sistema, lo cual ayuda a resolverlas rápidamente, y está conectada directamente a la matriz de conmutación.

Hasta aquí se tiene la primera parte de la configuración, que es todo el equipo necesario para la misma. Ahora se tiene que dar nombres a los puertos, direcciones, nodos, etc., es decir se debe entrar a los programas de instalación de la matriz de conmutación.

3.7.2 Segunda Etapa

a) Definir los parámetros del tipo de tarjeta

Aquí la relación entre el número de ranura y la tarjeta de puerto se completa durante la fabricación de la matriz de conmutación, es decir, hay especificaciones en el orden de las tarjetas que se instalan relacionandolas con el número de ranura.

b) Definir parámetros de la conmutación

En este aspecto se debe especificar nombre, fecha y hora de cada uno de los puertos o características que se dan de alta en el sistema de la matriz de conmutación.

c) Parámetros de salida

Las selecciona el operador del centro de control.

d) Definir nombres de grupos

e) Insertar elementos dentro de los grupos

En este caso un elemento es la posición que ocupa un puerto dentro del grupo.

f) Definir nombres de puertos alfanuméricamente

Esto permite tener un nombre único por puerto, lo cual, aunque no se le vea mucho sentido es muy importante para que se facilite el uso de los programas.

g) Definir conexiones de puertos y grupos

h) Instalar y activar las alarmas

La segunda etapa de la configuración puede tener problemas, es decir si llega a suceder una falla en el sistema que amerite cambiar toda esta configuración, se cuenta con comandos en el software que permite cambiar inmediatamente sin que cause graves consecuencias en la transmisión de datos.

Para lo anterior se cuenta, o más bien se debe tener por lo menos dos configuraciones más de reserva para cualquier falla que se presente en el sistema.

Estas son las dos etapas necesarias para el correcto funcionamiento de la matriz de conmutación, como se puede observar no son muy difíciles de llevar a cabo, y por lo tanto facilita la instalación de la misma.

Capítulo 4

ESTUDIO DE COSTOS

En el transcurso de todo este trabajo se han considerado varios equipos para controlar y monitorear una red de transmisión de datos, claro que siempre que se elija cualquiera de ellos es importante comprobarlos.

Los gastos que se deben hacer para mantener una red de transmisión de datos, no solamente son cuando uno la compra y la instala en el momento, sino también hay que darle mantenimiento tanto preventivo, como correctivo o simplemente si se quiere cambiar de tecnología es indispensable saber qué tanto es funcional el equipo para ésta última opción.

En todo el proceso que se ha mostrado se puede revisar que todos los equipos de control y monitoreo que se han mencionado tienen ventajas y desventajas, es decir que tal vez no se necesita en primera, todo lo que ofrecen, o al contrario falta algo que otro lo da, pero en general hay de donde seleccionar para la red de transmisión de datos.

Hoy en día los costos de los equipos dependen de marcas, modelos, funcionalidad y eficiencia, el decidir por algún equipo para la red de transmisión de datos siempre es cansado, ya que hay que leer muchas cotizaciones y saber bien del equipo que se está solicitando para comprender todas las especificaciones que presentan.

En el transcurso de la lectura se exponen características de los equipos que ahora se cotizan a continuación, esto permite que se de una idea de lo importante que es seleccionar un buen equipo, ya que a veces el mayor costo no es lo mejor para la red de transmisión de datos, sino al contrario se necesita algo más barato que sea lo suficientemente funcional para el caso de alguna red en especial.

Con respecto a la palabra funcionalidad un aspecto importante es el hecho de que se pueda crecer, es decir que tenga opción de ser cada vez más grande la red, sin tener que cambiar el equipo por completo.

Los costos que se mencionan en este momento son de los equipos más usados en el mercado, ya que se sabe sus características más conocidas, se pueden comparar y saber cual podría ser el indicado en la red.

Para recordar la función del equipo se presenta el siguiente diagrama.

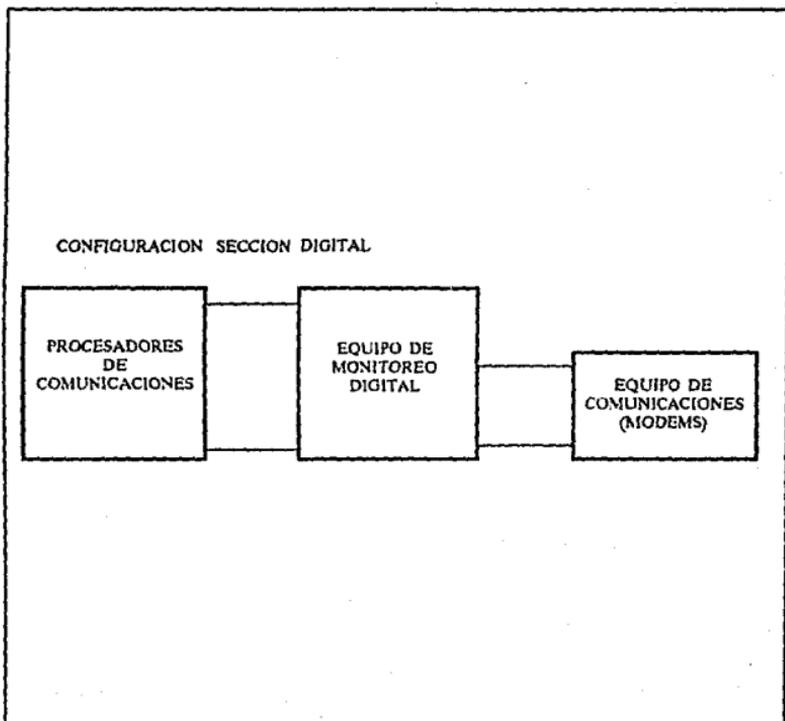


Figura 4.1 Diagrama de bloques del centro de control

Los costos que se mencionan son de los paneles de parcheo, matriz de monitoreo, paneles de monitoreo y matriz de conmutación.

La función de cada uno de los equipos se debe tener en mente para justificar los precios, por lo cual se expone a continuación una breve explicación de cada uno.

1.- Páneles de monitoreo

Este equipo como su nombre lo dice ayuda a monitorear las señales de los puertos, esta es la principal y única función con la que cuenta.

2.- Matriz de monitoreo

Este equipo además de monitorear los puertos, permite una operación remota.

3.- Páneles de monitoreo y conmutación manual

Este equipo es todo un sistema que tiene páneles de parcheo y monitoreo.

4.- Matriz de conmutación

Este equipo como ya se mencionó es el más completo ya que es todo un sistema de conmutación, que proporciona la capacidad de control, diagnóstico, supervisión, reconfiguración, en forma electrónica y también puede realizar operaciones en forma remota.

Antes de comparar costos de los equipos mencionados es importante saber que proporciona cada uno, ya que además de las características que ofrecen se debe revisar que se requiere. En este caso la necesidad de la red de transmisión de datos es algo que se tiene que tomar en cuenta, ya que se debe comprar lo que realmente haga falta y de acuerdo al presupuesto, y sobre todo comprar algo que permita crecer, para esto a continuación se presentan las ventajas y desventajas del equipo mencionado hasta este momento. Como se puede observar en la figura 4.2, los equipos tienen diferentes características, las cuales como usuario se deben considerar para el estudio.

El estudio de los costos que se muestra a continuación está basado en los cuatro sistemas mostrados anteriormente, para mayor información se muestra lo que ofrece cada uno, con su respectivo costo promedio.

EQUIPO DE CONTROL	OPCION 1	OPCION 2	OPCION 3	OPCION 4
RACKS A OCUPAR	1	1 Y 1/2	3/4	1
ALARMAS VISUALES	NO	NO	SI	SI
ALARMAS AUDIBLES	NO	NO	SI	SI
REALIZA PARCHEO	NO	NO	SI	SI
REALIZA MONITOREO	SI	SI	SI	SI
OBTIENE ESTADISTICAS	NO	NO	NO	SI
ENVIA PATRON DE PRUEBAS	NO	NO	SI	SI
CONMUTA POR GRUPO	NO	NO	SI	SI
PUERTOS POR PANEL	16	8	16	16
PANELES POR RACK	12	12	10	10
ACCESO REMOTO	NO	SI	SI	SI
GUARDA EN MEMORIA	NO	NO	NO	SI
CFG DE RESPALDO				

Figura 4.2 Tabla de características de los equipos

a) Páneles de Monitoreo

- 1.- Capacidad para 144 puertos DTE y DCE.
- 2.- Para dicha capacidad se requiere de 9 páneles.
- 3.- Se requiere un rack de 19 x 70 pulgadas.
- 4.- Su costo aproximado en promedio es de \$ 4,000 U.S.

b) Matriz de Monitoreo

- 1.- Capacidad para 144 puertos DTE y DCE
- 2.- Para dicha capacidad es necesario 18 paneles.
- 3.- Se requiere un rack completo y la mitad del otro.
- 4.- Su costo aproximado en promedio es de \$ 50,000 U.S.

c) Paneles de Monitoreo y Conmutación Manual

- 1.- Capacidad para 144 puertos DTE y DCE.
- 2.- Para dicha capacidad es necesario 9 paneles.
- 3.- Se requiere de un rack de 19 x 70 pulgadas.
- 4.- Costo aproximado en promedio del equipo es de \$ 45,000 U.S.

d) Matriz de Monitoreo y Conmutación Electrónica

- 1.- Capacidad de 166 puertos DTE y 184 puertos DCE.
- 2.- Utiliza un rack de 19 x 70 pulgadas.
- 3.- Costo aproximado en promedio del equipo es de \$ 160,000 U.S.

Como se puede observar los precios varían demasiado, pero se debe revisar la calidad del equipo antes de seleccionar algo.

CONCLUSIONES

En el transcurso de este trabajo se puede ver que se tienen muchas opciones para seleccionar un buen equipo para una red de transmisión de datos. De esto se puede concluir que es indispensable ante todo revisar cuál es la red que se requiere en la empresa para poder darle un seguimiento a la selección de equipo.

Se puede concluir que no todo lo que ofrece un equipo es lo mejor para la red, tal vez no es costeable y por lo tanto resulta más caro darle mantenimiento que el uso real que está dando.

Por lo anterior es necesario considerar aspectos como tipo de red que se requiere, usuarios que se manejarán, ya que si estos llegan a ser pocos no sería necesario el uso de un equipo muy sofisticado, pero si por el contrario se tiene la opción a seguir creciendo es necesario seleccionar un equipo al cual se le pueda dar más trabajo que el que se le dió al principio.

Realmente como se puede entender, es necesario revisar todos los detalles que presentan los equipos, tomando en cuenta costos, hoy en día, aunque abundan marcas y precios normalmente siempre se busca lo que de más eficiencia y productividad, pero siempre hay que fijar objetivos.

Lo anterior se debe considerar porque si se quiere lo más sofisticado, tal vez no sea lo mejor para la empresa y tal vez no sea nada costeable al paso del tiempo, como ejemplo podemos hablar de la matriz de conmutación, es un equipo bastante bueno con muchas opciones a crecer y cada vez más dentro del área de las comunicaciones, pero existe un problema, es un equipo muy caro que para poder justificar la compra de ésta, es necesario tener muchos usuarios controlados y a la vez tener opción a crecer, ya que tal vez sea más económico cambiar de tipo de red de transmisión de datos y no usar este tipo de equipo.

En consecuencia podemos hablar de otros equipos como paneles de parcheo, matriz manual, etc., los cuales aunque no proporcionan tantas opciones como la matriz de conmutación, si dan algunas alternativas que se pueden considerar.

Por lo anterior a continuación se enlistan algunas preguntas importantes que se deben de hacer antes de seleccionar un equipo de control y monitoreo:

- ¿ Qué tipo de red de transmisión de datos se requiere ?
- ¿ Qué tipo de señales se va a manejar ?
- ¿ Cuántas personas se van a dedicar al control y monitoreo de la red ?
- ¿ Crecerá la red de transmisión de datos más adelante?
- ¿ Con cuánto presupuesto contamos ?

Se considera que son las preguntas básicas e importantes a hacerse antes de seleccionar un equipo, con respecto a las personas que se requieren para manejar el centro de control, tal vez es raro que se tome en cuenta, pero hay que recordar que algunos equipos necesitan más gente para que sean manejados correctamente, mientras que otros se pueden manejar automáticamente sin problemas.

Para concluir hay que recordar que la tecnología cada vez es más difícil de alcanzar, pero si realmente se quiere tener un equipo eficiente, hay que planear mejor los objetivos a alcanzar y desarrollar un buen estudio de las perspectivas que ofrece el mercado hoy en día.

GLOSARIO

A

***A/D** Conversión de una señal analógica a una digital.

***Ancho de Banda** Diferencia expresada en Hertz, entre la frecuencia más alta y la más baja de un canal de transmisión.

***ASCII** American National Standard Code for Information, código de caracteres formado por 7 bits, usado para comunicaciones de datos.

***Atenuación** Reducción o pérdida de la señal de transmisión, es medida por dB, y es lo opuesto a la ganancia.

B

***Baud** Unidad de medida de la velocidad de transmisión de datos.

***Bit** Dígito binario, que representa una señal, ya sea con ceros o con unos.

***Bus** Canal de transmisión.

C

***CCITT** International telegraph and Telephone Consultative Committee.

***Canal Medio** de transmisión de información, puede ser lógico o físico.

***Caracter** Conjunto de bits, que representan un símbolo, letra, número o puntuación.

***Clear Channel** Esta característica de transmisión indica que al ancho de banda esta listo para llevar información.

D

•**DCE** Equipo de Comunicaciones de Datos

•**Dial-up** Proceso de respaldo en el área de redes telefónicas.

•**Distorsión** Corrupción a una señal.

•**DTE** Equipo Terminal de Datos.

E

•**Full Duplex** Operación de un enlace de comunicación de datos donde la transmisión es de ambas direcciones al mismo tiempo entre dos equipos terminales.

H

•**Half Duplex** Modo de operación de una línea de comunicaciones donde la transmisión ocurre en ambas direcciones, pero no al mismo tiempo, sino una a la vez.

R

•**RAM** Random access memory.

•**Reloj** Señal generada por un oscilador que provee el tiempo de referencia en un enlace de comunicaciones.

•**Retardo** En el área de comunicaciones existe un retardo cuando hay una separación considerable de tiempo entre dos eventos.

•**ROM** Read only-memory.

•**Ruido** Cualquier señal que altera un enlace de comunicaciones.

BIBLIOGRAFIA

* A. Alabau, Teleinformática y redes de computadores, publicaciones marcombo, s.a., segunda edición, 1987.

* Ing. Miranda, Tesis: Diseño de una red de telecomunicaciones, Politécnico, México, 1985.

* Equipo de control y monitoreo, MA 01772-1145, Bytex Corporation, año 1990.

* Electronic Matrix Switches: Technology Overview, Datapro Information Services Group, Mc. Graw Hill, 1992.

* Sistemas de Parcheo Digital, VIR, 1990.

* Autoswitch, Bytex Corporation, 1985.

* Series 9000 Data Communications, Network Control, 1992.

* T. Skarsgard, Basic Fibre-Optics, Ericsson, 1986.

• Sistema Personal/2, IBM, 1991.

• Ing. Galindo Arellano Angel, Principios de Comunicación Vía Satélite, 1990.

• Ing. López Shunia Jorge, Introducción a los Protocolos de Comunicaciones,
División de educación continua facultad de ingeniería U.N.A.M., Julio 1990.