

3006 17

4  
2 y



**UNIVERSIDAD LA SALLE**

**Escuela de Ingeniería  
Incorporada a la U.N.A.M.**

**"INSTALACION DE UN CENTRO DE CONTROL DE  
TELEINFORMATICA"**

**TESIS PROFESIONAL**

**Que para obtener el Título de  
Ingeniero Mecánico Electricista**

**Con Area Principal en Ingeniería Electrónica**

**P r e s e n t a**

**Mario Alberto Lemus Camarena**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**México, D. F.**

**1985**



## **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

CAPITULO 1	P9
FUNDAMENTOS DE TELEINFORMATICA.....	1
1.1 Definición de Teleinformática.....	2
1.2 Componentes básicos de un sistema de TeleProceso.....	3
1.2.1 Terminales.....	3
1.2.2 Módems.....	5
1.2.3 Medios de transmisión.....	9
1.2.4 Centro de Procesamiento de datos.....	10
1.2.5 Interfase.....	11
1.2.6 Amplificadores.....	14
1.2.7 Multiplexores.....	16
1.2.8 Controlador de terminales.....	20
1.3 Códigos de transmisión.....	20
1.4 Modos de transmisión.....	23
1.5 Modulación.....	25
1.5.1 Modulación Por Amplitud.....	26
1.5.2 Modulación Por Frecuencia.....	28
1.5.3 Modulación Por Fase.....	29
1.6 Medios de transmisión.....	30

## CAPITULO 2

ARQUITECTURA DE LA RED DE MEXICANA DE AVIACION.....	39
2.1 Antecedentes.....	40
2.2 Tipos de Redes.....	42
2.3 Características funcionales.....	45
2.4 Red de Comunicaciones.....	47
2.4.1 Red Primaria.....	47
2.4.2 Red Secundaria.....	48

## CAPITULO 3

CONFIGURACION DEL CENTRO DE CONTROL DE TELEINFORMATICA.(CCT)..	52
3.1 Objetivo y funciones del CCT.....	53
3.2 Configuración del CCT.....	54
3.2.1 Concentrador de Comunicaciones.....	55
3.2.2 Módems.....	56
3.2.3 Paneles de Parcheo Analógico y Digital.....	60
3.2.4 Amplificadores.....	64
3.2.5 Equipo de Medición.....	65

## CAPITULO 4

INSTALACION DEL CENTRO DE CONTROL DE TELEINFORMATICA.....	70
4.1 Infraestructura del CCT.....	71
4.1.1 Sistema de Energía Eléctrica Ininterrumpible.....	71
4.1.2 Sistema de aire acondicionado.....	73
4.1.3 Sistema contra incendio.....	75
4.2 Distribución del Equipo.....	76
4.3 Interconexión del Equipo.....	86

## CAPITULO 5

OPERACION DEL CENTRO DE CONTROL DE TELEINFORMATICA.....	89
5.1 Organización del C.C.T.....	90
5.2 Pruebas de Operación.....	93
5.2.1 Pruebas Analógicas.....	93
5.2.2 Pruebas Digitales.....	103
5.2.3 Pruebas de Protocolo.....	106
5.4 Análisis de Operabilidad del Sistema.....	113
APENDICES.....	121
CONCLUSIONES.....	126
BIBLIOGRAFIA.....	130

## INTRODUCCION

En el siglo Pasado el hombre inventó la máquina de vapor y multiplicó con ello la fuerza de sus brazos, en este siglo el hombre creó la computadora electrónica y expandió así la capacidad de su cerebro.

Con la máquina de vapor se hizo necesaria la transportación de la materia, fuente de energía; con la computadora se ha hecho indispensable el transporte de la información, materia prima del trabajo del procesador hacia lugares remotos en donde ocurren los hechos y viceversa, lo que se conoce como Teleinformática.

En la sociedad actual, donde la comunicación entre los seres humanos tiene una gran importancia tanto para su consideración como para su desarrollo, la existencia de un dato o información en el lugar y momento precisos alcanza niveles nunca antes vistos. Así en muchos países se han desarrollado técnicas complejas relativas a la Teleinformática, puestas a disposición de sus habitantes, a fin de resolver los diferentes problemas cotidianos a que se enfrentan; por ello no es extraña la intervención de la Teleinformática en los diversos campos de la actividad humana.

Muchas empresas de la actualidad operan en diversas ubicaciones, no es raro que una organización tenga cientos de sitios donde ocurren sus operaciones, en particular la administración de una línea aérea como Mexicana de Aviación debe tener un conocimiento actualizado de sus operaciones geográficamente dispersas para dar un mejor servicio a sus clientes, hacer frente a la competencia y vigilar de cerca las actividades críticas, para ello se necesita recolección, procesamiento y distribución veloces de la información.

De esta manera surgió el sistema de Telerreservaciones, el cual hace posible que la administración conozca, en el término de unos segundos, cual es la situación en alguna sucursal u otra ubicación en cualquier parte del país o del extranjero.

La Red de TeleProceso (T.P.), para dar servicio computarizado al sistema de Telerreservaciones en la Compañía Mexicana de Aviación, ha crecido en los últimos años de tal forma que actualmente cuenta con aproximadamente 1500 terminales distribuidas en forma compleja. Su utilización se ha vuelto explosiva e indispensable, sin embargo al sistema lo constituyen un gran número de elementos: terminales, módems, líneas de transmisión, computadora, etc, los cuales son vulnerables a tener fallas, lo que limita la disponibilidad del sistema al usuario.

Es entonces de vital importancia tener una administración de la Red de T.P. con el fin de Presentar en forma eficiente los servicios que exigen los favorecedores de la mencionada línea aérea.

Ante este Panorama de gran actualidad, se Propone en este seminario de investigación la Instalación de un Centro de Control de teleinformática Para la Red de TeleProceso del sistema de Telerreservaciones de la Compañía Mexicana de Aviación.

Para lograr la eficiencia requerida por la Red del sistema, el Centro de Control de Teleinformática (CCT) Pretende tener una disponibilidad lo más cercana al 100%, esto quiere decir que el usuario tendrá siempre acceso a la Red, 24 horas al día, los 365 días del año, Para realizar las labores requeridas en el sistema.

Para obtener la disponibilidad mencionada, el CCT contará en sus instalaciones con los mecanismos de servicio y equipo de redundancia, de monitoreo, de localización y reparación de fallas, necesarios Para este fin. Dicho Centro será instalado en el Conjunto Mexicana, ubicado en Av. Xola 335 México D.F. durante el año de 1985.

La creación de un Centro de Control de Telemática significará entonces la detección, Prevención y corrección de Posibles fallas en la Red de I.P., que de no ser atendidas se tendrían: Pérdidas de mensajes, reservaciones no logradas, insatisfacción del cliente, traduciendo todo esto en cuantiosas Pérdidas económicas Para la empresa.

La importancia de tener un CCT Para el sistema de telerreservaciones, se Puede reflejar en el siguiente ejemplo:

Supóngase que:

- La razón de mensajes totales en la hora Pico es de 40 mensajes Por segundo.
- Cada PHR(Passenger Name Record) representa un total de 10 mensajes.
- Cada caída del sistema representa una Pérdida de \$10,000.00 Por cada PHR no logrado.

Entonces:

- Cada segundo se Pierden 40 mensajes.
- Cada segundo se Pierden 4 PHR's.
- Cada segundo se Pierden \$40,000.00
- Cada minuto se Pierden \$2,400,000.00
- Cada hora se Pierden \$144,000,000.00

Esto es según la suposición de una caída total en el sistema. Los Parámetros de 10 mensajes y \$10,000 Por PNR deben ser tomados críticamente, ya que de ninguna manera Pueden considerarse como exactos, Por razones obvias; también habría que asumir un factor de Peso de un PNR Perdido Por cada PNR Potencial que pueda registrarse si el sistema se Pusiese de nuevo en funcionamiento.

A fin de lograr la Propuesta de este seminario de investigación, se elaboraron los siguientes capítulos:

Capítulo 1 - Fundamentos de Teleinformática.

Capítulo 2 - Arquitectura de la Red de Mexicana de Aviación.

Capítulo 3 - Configuración del Centro de Control de Teleinformática.

Capítulo 4 - Instalación del Centro de Control de Teleinformática.

Capítulo 5 - Operación del Centro de Control de Teleinformática.

## CAPITULO 1

### FUNDAMENTOS DE TELEINFORMATICA

---

- 1.1 Definición de Teleinformática.
- 1.2 Componentes Básicos de un sistema de TeleProceso.
  - 1.2.1 Terminales.
  - 1.2.2 Módems.
  - 1.2.3 Medios de transmisión.
  - 1.2.4 Centro de Procesamiento de datos.
  - 1.2.5 Interfase.
  - 1.2.6 Amplificadores.
  - 1.2.7 Multiplexores.
  - 1.2.8 Controlador de terminales.
- 1.3 Códigos de transmisión.
- 1.4 Modos de transmisión.
- 1.5 Modulación.
- 1.6 Medios de transmisión.

## 1.1 DEFINICION DE TELEINFORMATICA

La Teleinformática es la rama de las Telecomunicaciones que trata del movimiento de información codificada de un punto llamado transmisor a otro llamado receptor, por medio de sistemas de transmisión eléctrica. A menudo estos sistemas se les llama redes de comunicaciones de datos. Por lo general, estas redes se instalan para capturar datos en puntos remotos (llamados terminales) y transmitirlos a un punto central equipado con una computadora central u otra terminal, o para realizar el proceso inverso o alguna combinación de ambos.

Las redes de comunicaciones de datos o de Teleproceso, traen consigo las siguientes ventajas:

- Mejoran los controles cotidianos de una empresa, al proporcionar un flujo más rápido de información.
- Capturan datos comerciales desde su fuente.
- Proporcionan servicios de conmutación de mensajes para que las terminales puedan comunicarse entre sí.
- Acerca la potencia de las computadoras a los usuarios.
- Reduce costos de operación.

## 1.2 COMPONENTES BASICOS DE UN SISTEMA DE TELEPROCESO

Durante el diseño de un sistema de TeleProceso una de las decisiones que deben tomarse es determinar el tipo de equipo más adecuado para el sistema, a continuación se mencionan los componentes básicos de un sistema de TeleProceso, así como sus principales características.

Los componentes básicos son:

- Terminales.
- Módems.
- Medio de transmisión.
- Centro de Procesamiento de datos.
- equipo periférico:
- Interfases.
- Amplificadores.
- Multiplexores.
- Controlador de terminales.

### 1.2.1 TERMINALES

Una terminal es un dispositivo capaz de entregar y/o recibir datos de una computadora, estos datos pueden ser suministrados ya sea por instrumentos automáticos o por la mano del hombre.

Es Propiamente el equipo que pone en manos del usuario las facilidades del Centro de Procesamiento de datos. El interactua con el sistema en lo referente a la explotación de sus necesidades. Incluye el dispositivo de entrada y salida de datos (Pueden ser terminales pasivas, terminales con cierto grado de inteligencia, llegando a tener sistemas de cómputo), de los cuales se tiene en el mercado una amplia gama de diseños, algunas únicamente reciben información o la entregan, otras hacen las dos funciones. A continuación se presentan los diferentes tipos de terminales usados actualmente.

- Terminal Impresor con teclado.
- Terminal de video.
- Terminal impresora.
- Terminales inteligentes.
- Terminales lectoras de tarjetas, de papel, cinta magnética, discos magnéticos, ópticas.

Se debe tener en cuenta las características de la terminal para la aplicación de la que se trate, quizá solo las terminales inteligentes posean todas las características, estas son:

- Recepción y/o transmisión.
- Posibilidad de conexión de Periféricos.
- Copia Permanente/no Permanente.
- Velocidad de operación.
- Consideraciones de factor humano.

## 1.2.2 MODEMS

Al efecto de manejar datos tal cual estos salen de la fuente que los genera (una terminal) o sea señales en sus frecuencias originales, se les conoce como transmisión en banda base.

La banda base en un equipo terminal se constituye por pulsos cuadrados, cuando a éstos se les transmite por líneas de comunicación sufren una distorsión en su forma; en el extremo receptor los pulsos recibidos están lejos de ser cuadrados como los transmitidos. Si la línea de comunicación es muy larga, la señal muy débil o la velocidad de transmisión muy alta, será más difícil reconocer la señal recibida y por lo tanto mal interpretada por el dispositivo receptor.

En la fig 1.1 se muestra un ejemplo de la transmisión en banda base y los efectos de la distorsión de la línea.

Debido a la necesidad de transmitir información en banda base, en forma de bits, los cuales no pueden ser transmitidos satisfactoriamente a través de las redes de servicio público de transmisión de voz como lo son los cables telefónicos, fueron diseñados dispositivos para transformar las señales digitales en analógicas y viceversa, con ayuda de las técnicas de modulación más adecuadas.

A estos dispositivos se les conoce como MODEMS. Palabra que se forma de la contracción de las Palabras MODulación y DEModulación.

Es claro entonces que el Módem conecta al mundo digital y al mundo analógico. Si se compara el espectro de una señal típica de datos con el espectro del canal analógico se puede comprobar la necesidad del módem en la unión de estos dos mundos (ver figura 1.2).



FIG.1.1 Transmisión en banda base.

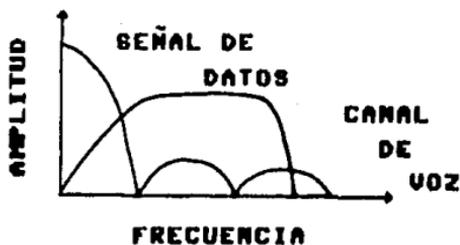


Fig.1.2 Espectro de Frecuencias.

La figura 1.3 demuestra la transición de la información digital en analógica y su conversión de nuevo en información digital.

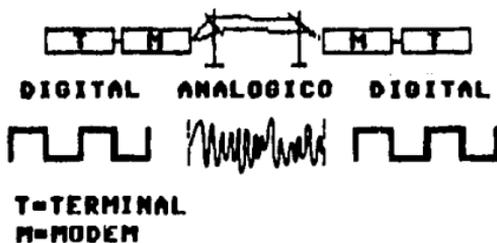


Fig.1.3 Transición Digital-Analógica-Digital.

Los Módems están conectados a cada extremo de las líneas de transmisión; el Módem que está transmitiendo la señal, es el modulador, porque modula o inserta una información en la onda portadora; mientras que el equipo receptor es el demodulador porque demodula o interpreta la señal al recibirla. En otras palabras, el proceso de modificar una señal portadora para que ésta transmita información que pueda interpretarse se le conoce como Modulación. Demodular es el proceso de convertir la onda portadora para recuperar la información original.

Un ejemplo de un Módem básico se ilustra en la figura 1.4. La señal de datos controla a un interruptor el cual conectará a un oscilador a la línea de transmisión cuando un uno (1) este presente en la entrada de datos, desconectándose cuando se encuentre un cero (0). La frecuencia del oscilador estará dentro del ancho de banda del medio de transmisión utilizado. Para interpretar satisfactoriamente la señal transmitida se utiliza un filtro, el cual identifica la presencia de la frecuencia del oscilador, cuando esto suceda se generará un nivel representando a un uno, en caso contrario se generará a un cero. Este ejemplo es representativo de la modulación por amplitud.

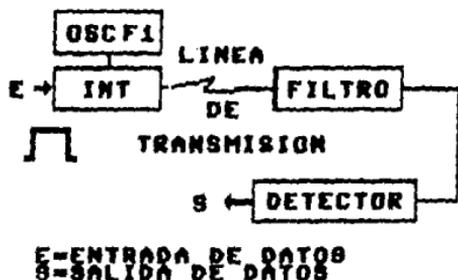


Fig.1.4 Módem Básico.

### 1.2.3 MEDIOS DE TRANSMISION

Enlace o Medio de Comunicación es la Parte central de la configuración y desempeña la función de unir al equipo de Proceso con el equipo terminal del usuario. Las facilidades existentes en materia de comunicaciones, han sido factores decisivos en el desarrollo tecnológico de la computación moderna, al Permitir nuevas dimensiones de explotación en el Proceso sistematizado. Las aplicaciones derivadas del TeleProceso hacen uso extensivo de los Medios de Comunicación Para descentralizar al usuario las aplicaciones y el manejo remoto de las configuraciones de cómputo. Debido a su importancia haremos referencia de ellos en el inciso 1.6.

#### 1.2.4 CENTRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS

El que una Computadora sirva como Computadora Central Para un sistema de comunicaciones de datos depende tanto de su Propia capacidad y características como de la capacidad y características de otras unidades conectadas a ella.

En la actualidad se utiliza una Computadora de Propósito General la cual deberá manejar todas las tareas encomendadas a ella aparte de dar servicio a las terminales remotas pertenecientes a la Red de TeleProceso. A medida de que aumenta el número de terminales, la Computadora de Propósito General llega a un punto donde su rendimiento se ve atenuado por su incapacidad de poder dar servicio a las terminales que lo requieran.

La utilización de un modulo delantero llamado Concentrador de Comunicaciones permite hacer una división clara del trabajo entre la Computadora y la Red de TeleProceso. Estas unidades de control de comunicaciones realizan el máximo número posible de funciones relacionadas con las comunicaciones para aliviar la carga de la Computadora Central. Este tipo de configuración se emplea primordialmente cuando los requerimientos de entrada y salida y procesamiento de cómputo son muy grandes además de necesitarse tiempos rápidos de respuesta. Es el tipo de

configuración que se usa en todas las grandes Redes de comunicación de datos.

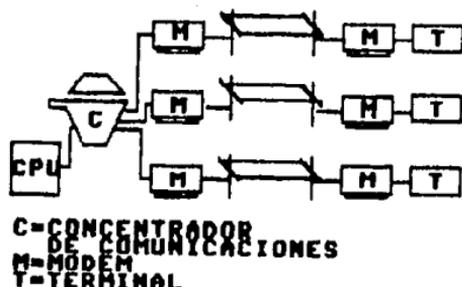


Fig.1.5 Configuración de una Red de TeleProceso con un concentrador de comunicaciones y una Computadora Central.

## 1.2.5 INTERFASES

A fines de la década de los años cincuenta y principios de la siguiente, los fabricantes han desarrollado estándares para la interconexión del equipo de cómputo.

La interfase RS232C es la más importante para los diseñadores de Redes de Comunicaciones de datos en el continente Americano. Esta interfase especifica el estándar físico y lógico para la interconexión de dispositivos de Comunicaciones como

Terminales y Módems. Este estandar industrial asegura que un Módem de un fabricante pueda funcionar con una terminal de otro distinto.

Dos mayores estandares han sido desarrollados, uno es el Comité Consultativo de Telefonía y Telegrafía (CCITT) el cuál ha tenido efecto en Interfases Digitales y es usado en la mayoría de los Países fuera del continente Americano. En los Estados Unidos de Norteamérica las Interfases se rigen por la asociación de Industrias Electrónicas (EIA) y los estandares Bell.

#### Estandares Europeos y Americanos

	EUROPA	ESTADOS UNIDOS
ESTANDAR	CCITT	EIA
INTERFASE	V.24	RS232C

"Protocolo de Primer nivel" es el término usado para describir el intercambio de señales entre el Equipo Terminal y el Módem en la Interfase. Este Protocolo controla Prioridades de:

a) Señales de Control: Son las que habilitan o deshabilitan y proporcionan el estado de la Terminal al Módem o viceversa.

b) Señales de Datos: Son las líneas por las cuales los datos son transportados de un dispositivo a otro.

c) Señales de Tiempo: Son las líneas por las cuales se transmiten señales de reloj para sincronía entre el equipo Terminal y el Módem.

La Interfase RS232C del Estandar EIA especifica un conector de 25 Pins, cada uno de ellos tiene asignado una cierta aplicación como tierras, Datos, Control y de Tiempo, también especifica los requerimientos, eléctricos y mecánicos de la Interfase. Se tiene un rango de operación de 15 metros (50 feet) entre conectores, el conector hembra esta del lado del equipo de comunicación (DCE) mientras que el conector macho se encuentra en el equipo Terminal de Datos (DTE).

En el apéndice A se listan los circuitos de la Interfase RS232C por categoría.



FIG.1.6 Interfase Digital.

### 1.2.6 AMPLIFICADORES

Una señal transmitida por un medio de comunicación decrece en amplitud con la distancia; la señal deberá ser amplificada para que el equipo receptor interprete la información correctamente, de otra forma la señal decaería a niveles muy bajos donde se confundiría con el ruido propio de la línea.

La atenuación es medida haciendo una diferencia de amplitud entre la señal transmitida a una determinada frecuencia y la cantidad de amplitud recibida. La ganancia de los amplificadores se expresa en decibeles, tales cantidades pueden ser sumadas o restadas siguiendo las propiedades de los logaritmos.

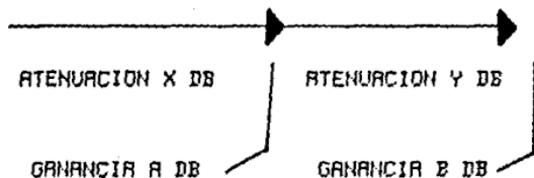
Sí se tiene una Línea de Transmisión que presente atenuaciones en diferentes longuitudes, éstas Podrán ser sumadas obteniendo la atenuación total de la línea:



ATENUACION X DB    ATENUACION Y DB

ATENUACION TOTAL X+Y DB

Sí colocamos una serie de Amplificadores a través de la Línea, sus Ganancias individuales serán sumadas a lo largo de ésta y las Atenuaciones se restarán de este valor obteniendo el nivel en db's resultante al final de la línea.



GANANCIA TOTAL=A+B-X-Y

## 1.2.7 MULTIPLEXORES

Se llama multiplexar a la técnica que permite a más de dos señales utilizar el mismo medio de transmisión, no necesariamente un cable, de tal forma que al tener varias Terminales compartiendo el medio de comunicación se aprovechan los recursos más eficazmente. Se evita la necesidad de tener un Módem y una Línea de Transmisión Para cada Terminal en uso. La figura 1.7 muestra una configuración típica de comunicación Multiplicada.

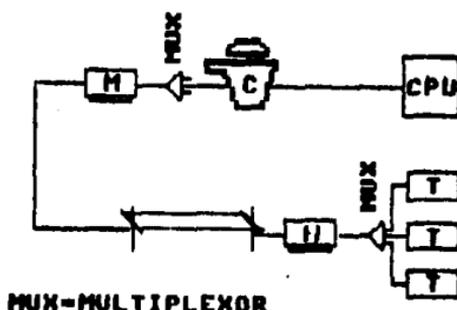


FIG.1.7 Multiplicación de una Red.

Se considera que un medio de transmisión tiene dos dimensiones: Frecuencia y tiempo, de tal manera que es posible dividirlo en cada dimensión. (Ver Figura 1.8).

Estas formas de Multiplexaje o Multiplicación llevan por nombre:

- a) Multiplicación por división de Tiempo (TDM).
- b) Multiplicación por división de Frecuencias (FDM).



Fig.1.8 Formas de Multiplicación.

a) Multiplicación Por división de Tiempo.

Esta técnica Puede ser comparada a un interruptor que muestrea a un número de terminales, un interruptor conectará a cada una de éstas durante un tiempo determinado, tomará la información Presente en la línea de la terminal y Pasará a la siguiente.

Como Puede verse en la figura 1.9, las cuatro entradas en Paralelo son convertidas en una serie de datos Para su transmisión y son entregados en el extremo receptor a sus respectivas líneas Por un Procedimiento similar.

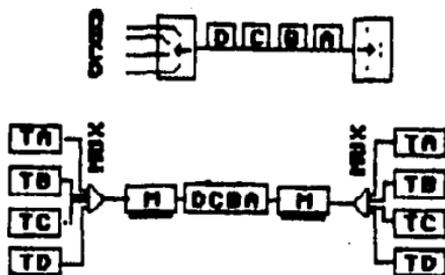


FIG.1.9 Multiplicación Por División de Tiempo.

b) Multiplicación Por división de frecuencias.

En esta técnica los datos de una terminal mantienen su identidad para la transmisión y no son mezclados con otros datos de otras terminales.

A cada línea le es asignada su propia frecuencia, permitiendo una transmisión simultánea de muchas terminales al mismo tiempo. El receptor contiene demoduladores, cada uno de ellos para una frecuencia en particular como se muestra en la figura 1.10.

En lugar de generarse una sola portadora, se generan portadoras para cada una de las líneas, transmitiéndose las frecuencias en paralelo a lo largo del enlace.

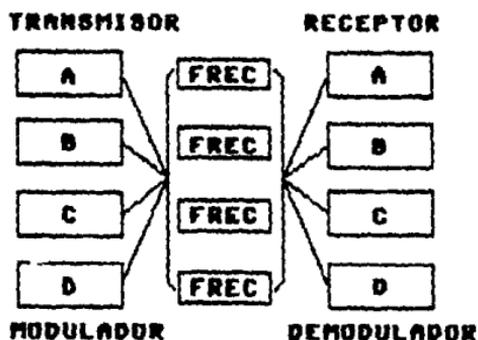


Fig.1.10 Multiplicación Por División de Frecuencias.

## 1.2.8 CONTROLADOR DE TERMINALES

Es un dispositivo que permite a varias Terminales compartir una misma línea.

Los Controladores difieren de los Multiplexores en dos aspectos:

- 1) Un Multiplexor es "transparente"; es decir que los operadores no saben que hay un Multiplexor en la línea. Los Controladores no son transparentes ya que alteran la corriente de mensajes.
- 2) Los Controladores son "inteligentes" en el sentido de que analizan el contenido de los mensajes, reaccionan a él y almacenan datos.

## 1.3 CODIGOS DE TRANSMISION

La Codificación es la conversión de un conjunto de símbolos en otro de símbolos diferentes. Un Código de Transmisión de datos define una configuración de Bits para cada carácter alfanumérico o símbolo en general que debe ser transmitido.

Hay varios Códigos en uso, pero los dos más importantes para comunicación de datos son:

a) Código ASCII (Código Americano Para el intercambio de Información.)

Esta diseñado especialmente Para el intercambio general de información entre sistemas Procesadores de información, sistemas de comunicación y equipo Terminal de datos. Este Código Permite compatibilidad entre Productos de diferentes fabricantes.

Los caracteres ASCII son Codificados en 7 bits, lo que Permite tener  $2^7=128$  caracteres, Pudiendo representar los símbolos del alfabeto, numéricos y de control.

b) Código EBCDIC (Código binario extendido Para información Decimal).

Codifica en 8 bits, lo que Permite tener 256 caracteres.

Los datos representados a través de un Código en forma binaria Pueden transmitirse en los modos: Serie o Paralelo.

La transferencia interna de los datos dentro de las computadoras se realiza en modo Paralelo. Para la Comunicación de datos sobre las líneas de transmisión se utiliza el modo serie, dentro de ésta modalidad se tiene transmisión asíncrona y síncrona.

La transmisión Asíncrona o de "Arranque y Parada" se realiza de una manera aleatoria, según se genere la información por un operador. Un Bit de Arrancada es una señal que se utiliza para informar a la terminal receptora que comience a analizar la señal de datos de entrada, a velocidad fija, para que pueda interpretar la estructura del carácter transmitido. Un Bit de Parada, que sigue a los Bits de la señal de datos, informa a la terminal receptora del fin de un carácter, reestablece a la terminal para que reconozca a el siguiente Bit de Arrancada. La longitud del Bit de Parada es de 1.5 a 2 veces más grande que la de los demás Bits, esto con la finalidad de que el receptor pueda reconocer el fin del carácter transmitido y no lo confunda con otro Bit de información.

La Transmisión Síncrona se lleva a cabo agrupando caracteres en bloques, cada bloque está constituido por varios caracteres, acomodados uno a continuación del otro, formando en conjunto un mensaje. La estructura del bloque estará dada por el protocolo utilizado; un formato típico se integra por:

- Caracteres de Síncronia (S1,S2).
- Direccionamiento (AD).
- Principio de encabezado (SOH).
- Principio de Texto (STX).
- Texto (TX).
- Chequeo de Paridad (COP).
- Fin de Texto (ETX).
- Fin de transmisión (EOT).

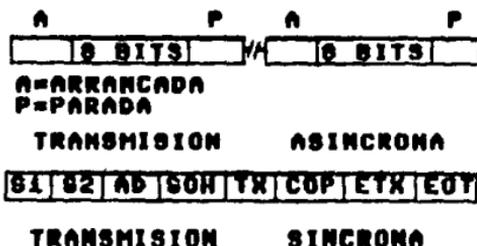


Fig.1.11 Transmisión Asíncrona y Síncrona.

#### 1.4 MODOS DE TRANSMISION

Un Punto muy importante Para la Red de TeleProceso es considerar la dirección del flujo de la información, Deberá tomarse en cuenta si el manejo de información será en una sola dirección, de dos sentidos Pero no simultaneamente o bien si la transmisión será en ambas direcciones al mismo tiempo.

## Existen 3 Modos de Transmisión:

### 1-Simplex.

El mensaje fluye en una dirección en el canal. Una Terminal únicamente podrá recibir o transmitir, no ambas. No es de uso general dado que no es posible enviar señales de control para prevenir errores. Este Modo de Transmisión es similar a tener una calle donde el tránsito es un un sólo sentido.

### 2.-Semi-Duplex.

Se transmite Información de un Punto a otro y al concluir la operación se invierte la Comunicación. En otras Palabras la Transmisión Semi-Duplex Permite la Transmisión en ambas direcciones Pero sólo una a la vez.

### 3.-Full-Duplex.

La Información Puede viajar en ambas direcciones simultaneamente entre dos locaciones. Se cuenta con líneas independientes Para la transmisión como Para la recepción de información.

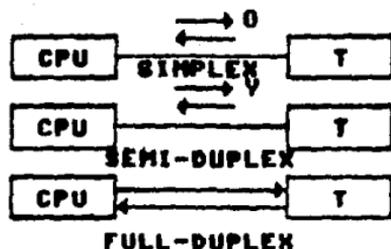


Fig.1.12 Modos de Transmisión.

## 1.5 MODULACION

Un voltaje oscilatorio continuo de amplitud y frecuencia no transmite información, sin embargo, si el voltaje puede interrumpirse o la amplitud alterarse para que la serie de pulsos resultantes correspondan a algún código conocido, entonces la señal oscilatoria puede transmitir cierta información. En las comunicaciones de datos este voltaje oscilatorio continuo se conoce como Portadora.

Esta Portadora puede alterarse de muchas maneras, el proceso de cambiar algunas características (amplitud, frecuencia o fase) de la Portadora para transmitir información se conoce como Modulación.

Los tres métodos de Modulación Principales son:

- Modulación Por Amplitud.
- Modulación Por Frecuencia.
- Modulación Por Fase.

### 1.5.1 MODULACION POR AMPLITUD

La Modulación Por Amplitud es la descendiente de la Telegrafía, donde un circuito conmuta a "encendido" y "apagado" para generar una serie de Puntos y marcas.

El voltaje Pico a Pico de la señal Portadora varía con la información que quiere transmitirse. La Modulación de Amplitud que se muestra en la figura 1.13, ilustra como los picos de una amplitud representan unos binarios (marca) cuando la señal Portadora es transmitida, en caso de no transmitirse la señal Portadora se interpretará como un cero (espacio).

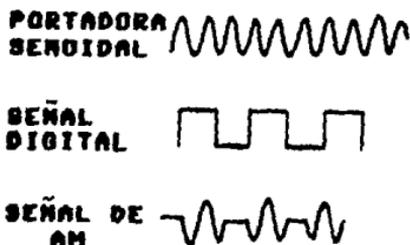


Fig 1.13 Modulación Por Amplitud.

Para obtener el máximo beneficio de esta técnica de Modulación la codificación multinivel es usada. En la siguiente figura se muestra un ejemplo de la codificación de 4 niveles, en este caso el tren de datos que entra es agrupado en parcelas de 2 Bits o  $2^2=4$  niveles. Cada uno de estos grupos de 2 Bits es luego usado para definir un nivel de Modulación Por Amplitud.

La Modulación Multinivel Puede ejecutarse no solamente en Amplitud, sino también en frecuencia y fase Por medio de técnicas similares.

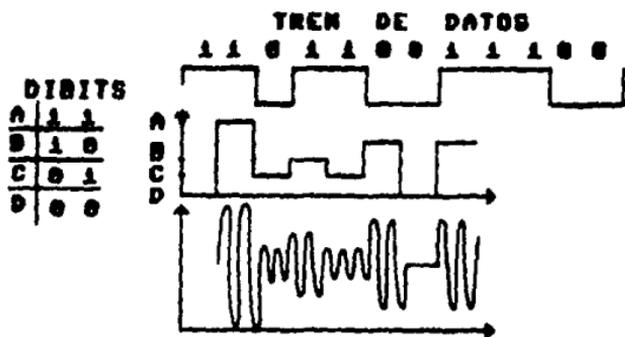


Fig.1.14 Modulación Multinivel.

## 1.5.2 MODULACION POR FRECUENCIA

La Modulación Por Frecuencia es la forma más común de modulación a velocidades de transmisión hasta de 1800 bps. En esta forma de Modulación, La señal Portadora se Modula a distintas frecuencias. Por ejemplo la señal Puede modularse entre 2 valores de frecuencia como respuesta a la señal digital binaria. La Modulación Por frecuencia tiene la ventaja de que durante la transmisión es menos susceptible al ruido que la Modulación Por Amplitud. La figura 1.15 muestra como Puede modularse la señal Portadora empleando la Modulación Por Frecuencia.

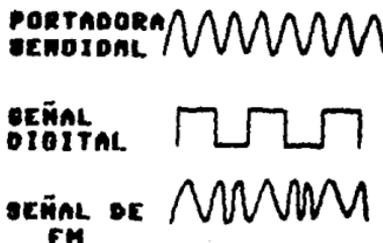


Fig.1.15 Modulación Por Frecuencia.

### 1.5.3 MODULACION POR FASE

La Modulación Por Fase por lo común se emplea en equipo que opera a velocidades arriba de los 1200 bps. La Fase de la señal transmitida se desplaza un cierto número de Grados como respuesta al Patrón de bits que quieren transmitirse.

En un Módem de dos fases, siempre que se encuentre un corrimiento de fase de 180 Grados, el equipo receptor asignará un valor de cero binario; el resto del tiempo se supone el valor de uno binario. Por lo general, el equipo de Modulación de Fase opera en 4 y 8 fases, Para que Permita la transmisión de hasta 2 y 3 veces la cantidad de bits sobre la línea del mismo ancho de banda en un tiempo dado. Se Puede enviar hasta el doble de la información empleando dibits y hasta tres veces el volumen utilizando un concepto de tribits.

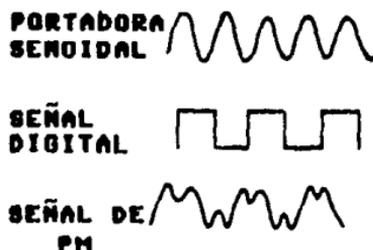


Fig.1.16 Modulación Por Fase.

## 1.6 MEDIOS DE TRANSMISION

Cuando se diseña un Sistema de TeleProceso es necesario determinar que tipo de medio de transmisión será utilizado Para que nos ajustemos a los requerimientos del mismo.

Existen dos formas con las cuales se Pueden transmitir datos, estas son: analógica y digital, Pero debido a que el desarrollo de la Teleinformática fue Posterior al de la telefonía, radio y otras señales analógicas, los diseñadores utilizaron la infraestructura ya existente Para éstas y acondicionaron a las señales digitales Para que hicieran uso de los diferentes medios de transmisión.

La transmisión de la información, realizada inicialmente con impulsiones electromagnéticas, tuvo que Pasar Por otras técnicas y medios, como la utilización de cables telefónicos, cables coaxiales, microondas, Para llegar al más reciente avance en la historia de las telecomunicaciones, el satélite y la fibra óptica.

Hasta este momento, muchos han sido los esfuerzos y sin embargo son aún mayores las Perspectivas que ofrece el futuro; actualmente la mayoría de las Redes de TeleProceso utilizan cables telefónicos Para la transmisión de su información.

Debido a la importancia del cable telefónico en la Teleinformática y a su uso en el Sistema de Telereservaciones que compete a este trabajo, se profundizará sobre este medio de transmisión en este inciso y se mencionarán algunas características de los otros medios de transmisión.

#### a.) Cables Telefónicos.-

Se constituyen por un par de alambres trenzados y aislados que se logran empacar en un cable grande comúnmente de cientos de pares; cada par de cables conductores forman un circuito telefónico por donde pueden cruzar frecuencias dentro del ancho de banda del canal.

Se define al ancho de banda como la diferencia entre la frecuencia más alta y la más baja que puede manejar el canal.

El oído humano en el mejor de los casos es capaz de detectar señales con frecuencias que van desde 30 Hz hasta 20 KHz, aunque no todas con la misma potencia, como se muestra en la figura 1.17.

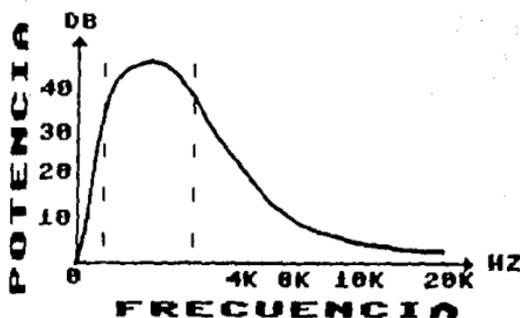


Fig.1.17 Rango de Frecuencias Registradas Por el oído humano.

Como se puede ver en la figura anterior, la mayor concentración de Potencia está en el rango de frecuencias de 300 a 3300 Hz y este ancho de banda es suficiente Para lograr inteligibilidad en la voz.

De acuerdo a este criterio, los circuitos Telefónicos fueron diseñados exclusivamente Para transportar señales con frecuencias comprendidas en un ancho de banda de 3000 Hz. La respuesta en frecuencia de un circuito telefónico diseñado en esta forma, se ilustra en la figura 1.18. Cuando se utiliza a el cable telefónico Para la transmisión de datos, la señal queda comunmente entre las frecuencias de 300-3300 Hz, en donde se tiene la mayor concentración de energía de la señal transmitida.



servicio se encuentra disponible en calidad de líneas Privadas (LP's). En México es el medio que se emplea comunmente para transmisión de datos y se puede trabajar a velocidades de 9600 bps con mucha confiabilidad.

3) Canales de banda ancha.-Estos canales se caracterizan por manejar rangos mayores de velocidades, normalmente se arrendan a la compañía telefónica grupos de canales de grado de voz que logran tener una capacidad de 12 canales full-duplex con velocidades hasta de 50kbps.

Dentro del contexto del sistema de canales telefónicos, podemos distinguir dos tipos de servicios para la transmisión de datos:

- Líneas Conmutadas.
- Líneas Privadas (LP'S).

Líneas Conmutadas:

Las Líneas Conmutadas son los canales telefónicos Públicos, donde se hace uso de las centrales para enrutar la comunicación de un abonado a otro.

#### Ventajas:

Cuando una línea de comunicación se encuentra en mal estado, simplemente se cuelga y se vuelve a marcar.

#### Desventajas:

Necesita tiempo para establecer la conexión. Debido a que los caminos que toma para establecer la comunicación no son los mismos, se tendrá que acondicionar la línea telefónica en cada llamada.

La Conmutación produce ruido, esto puede ser molesto durante una comunicación de voz, pero es una fuente de errores muy grande durante la transmisión de datos.

#### Líneas Privadas:

Las Líneas Privadas consisten de enlaces permanentes entre abonados sin tener que pasar por etapas de conmutación.

#### Ventajas:

Si se usa la Línea Privada por más de cierto número de horas al día, una línea Privada es más económica que una línea Conmutada.

Las Líneas Privadas Pueden tratarse especialmente Para compensar la distorsión que pudieran tener, además no está expuesta al ruido producido en la Conmutación. De esta manera se reduce el número de errores, logrando una mayor velocidad de transmisión.

#### b) Cable Coaxial.-

Consiste en un conductor sólido colocado dentro de un tubo que forma el conductor externo. Generalmente, éste es una malla de material conductor. El conductor externo y el interno guardan una relación concéntrica y están separados por un material aislante o dieléctrico.

Debido a la atenuación (del orden de 20 dB por kilómetro), el Cable Coaxial necesita repetidores que amplifiquen la señal situada a una distancia de aproximadamente de uno, dos a ocho kilómetros, pudiendo transmitir gran número de canales telefónicos simultáneamente en función de la distancia entre repetidores.

El Cable Coaxial se utiliza ahora, principalmente, para la transmisión de video. Su banda se extiende de 50-300 MHz, lo que permite el envío de aproximadamente hasta 43 canales de televisión, 100.000 canales telefónicos o transmisión de datos.

#### c) Microondas.-

Es la vía de comunicación más ampliamente utilizada en los enlaces de larga distancia. Su banda de frecuencias se extiende de 2 a 10 GHz, y la transmisión es una línea de vista.

Un canal de Microondas puede llevar varios canales de televisión y más de 900 canales telefónicos, simultáneamente. Estos enlaces requieren amplificadores espaciados a distancias del orden de 50 kilómetros.

Los enlaces de Microondas son la vía de comunicación que se emplea para la transmisión de datos a larga distancia.

#### d) Satélites.-

El satélite no es otra cosa que una torre de Microondas colocada a muchos kilómetros de altitud sobre la superficie de la tierra. Generalmente sobre el ecuador. De esta manera puede retransmitir señales a distancias mayores que las posibles sobre la superficie terrestre debido a que la curvatura, montañas y otros obstáculos de la tierra bloquean la transmisión de Microondas sobre líneas visuales entre las torres terrestres. Los satélites pueden manejar miles de canales de grado de voz, con un costo por canal mucho menor.

#### e) Laser y Fibras Ópticas.-

Son 2 las nuevas tecnologías para la transmisión de datos, el Laser genera un haz coherente de luz de frecuencia muy alta, que puede transmitir 100,000 veces más información que los enlaces de Microondas.

Las Fibras Ópticas son filamentos delgados de sílice. Tiene características que las hace muy atractivas para la transmisión de datos, algunas son:

- Cuenta con una capacidad de transmisión 50 veces mayor a la del cobre.
- La Fibra Óptica es insensible a las radiaciones.
- Es flexible, delgada y su peso es mínimo, lo que reduce los costos en comparación con el cobre.

## CAPITULO 2

### ARQUITECTURA DE LA RED DE MEXICANA DE AVIACION

- 2.1 Antecedentes.
- 2.2 Tipos de Redes.
- 2.3 Características funcionales.
- 2.4 Red de comunicaciones.
  - 2.4.1 Red Primaria.
  - 2.4.2 Red secundaria.

## 2.1 ANTECEDENTES

El crecimiento mundial en todos los aspectos es algo que se vive en forma constante; relacionado con él, se escucha y se lee sobre nuevos descubrimientos en materia de energéticos, electrónica, comunicaciones, etc.; siempre se ha intentado mantener equilibrada la relación demanda-satisfactores incrementando la eficacia en el suministro de estos últimos.

Ha sido necesario cambiar, en concordancia con el desarrollo mundial, la operación de todas las empresas y organizaciones en el contexto mundial, Para Poder mantenerse en un nivel eficaz acorde con las necesidades y competitividad.

Empresas, como las líneas aéreas, se han beneficiado de los avances en los diseños de computadoras y han hecho uso de los sistemas de comunicaciones de datos Para transmitir información entre ubicaciones comerciales ampliamente separadas, en esta forma es posible que la empresa conozca en el término de unos segundos cual es la situación en alguna sucursal en cualquier parte del País o del mundo.

Se puede decir que las líneas aéreas son pioneras en lo que a sistemas automatizados de reservaciones se refiere. Así, al volverse éstas cada vez más importantes, Por contar con aviones más grandes y más rápidos, Por incrementar sus aviones disponibles, como el número de personas y carga transportada, se

encontró que la complejidad respecto del manejo de su información de reservaciones, tanto en el almacenamiento de la misma como en el tiempo de acceso a ella, imponía hacer a un lado los sistemas manuales y auxiliarse de herramientas modernas como las computadoras y las telecomunicaciones; lo que permitiría una operación más eficaz.

Así, en 1956 la Compañía American Airlines decidió desarrollar, trabajando en equipo con la compañía IBM, un sistema automatizado de reservaciones, primero en su tipo en el mundo, posteriormente IBM desarrollo un sistema denominado Programa de Control de Aerolíneas (Airlines Control Program ACP), después del cual se basarían los sistemas de reservaciones automatizadas de aerolíneas en el mundo.

Dentro de la República Mexicana las empresas aéreas también han incrementado el tamaño de sus organizaciones junto con el desarrollo del país y del mundo. Por lo tanto se vieron en la necesidad de contar con un sistema automatizado de reservaciones, que les permitiera, no sólo mantener su nivel de operación en forma satisfactoria, sino también su nivel competitivo mundial.

Aeroméxico y Mexicana de Aviación presentaron a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) un proyecto mancomunado para construir un centro de cómputo en México que soportara el servicio de reservaciones, mientras éste se

lograba, se contrataron los servicios en 1973 de la Compañía Mutual Computer Services con sede en los Angeles California.

Debido a que ésto implicaba una dependencia total del extranjero y una fuga de divisas importante, y ante la imposibilidad de Aeroméxico de Poder financiar tal Proyecto, la SCT decidió crear la infraestructura necesaria Para la Prestación del servicio, desarrollo en 1980 un Centro de Cómputo llamado Telerreservaciones "TERE".

Aunque las actividades relacionadas con el servicio que requiere el Centro de Cómputo han sido atendidos Por Personal de la SCT, quedará como responsabilidad de cada Línea Aérea (CMA y AM) el control de su Propia Red, y así como el mantenimiento y operación de su equipo terminal.

## 2.2 TIPOS DE REDES

Una Red es el conjunto de cierto número de Puntos terminales, interconectados Por los canales de comunicación, que intercambian información. Las Redes de acuerdo a su estructura se clasifican en:

a) Redes en Estrella.

b) Redes en Malla.

a) Redes en Estrella: Toda la información es almacenada y procesada en un centro o núcleo único, donde todos los enlaces de comunicación convergen; Por lo tanto el tráfico de información se realizará entre la Computadora Central y las terminales remotas sobre enlaces únicos y permanentes.

b) Redes en Malla: Su característica principal es la posibilidad de optar entre varias alternativas para establecer la comunicación en una serie de puntos de enlace. Estos puntos de enlace reciben el nombre de nodos.

Basta un breve análisis para darse cuenta de que la red más conveniente desde el punto de vista de la eficacia y de la disponibilidad es la del tipo malla o nodal; Sin embargo, no es la más económica. Otro aspecto restrictivo es el de que en una red tipo malla o nodal debe existir una unidad inteligente para el manejo del tráfico en cada nodo. En otras palabras, no puede haber una red nodal en donde sólo exista un procesador y se pretendiera tener una unidad no inteligente como los controladores de terminales en cada nodo.

Cuando se trata de una red como la del sistema de Telereservaciones, consistente exclusivamente de terminales, se maneja el concepto de red en estrella con la posibilidad de

tener un aspecto nodal con rutas alternas de conmutación manual para propósitos de respaldo.

En la figura 2.1 se muestra los tres tipos de configuraciones utilizadas en la Red de TeleProceso de Mexicana de Aviación, con lo cual se conectan las terminales remotas, geográficamente dispersas al procesador central.

El propósito de realizar estas ramificaciones a la Red de T.P., es el poder utilizar al máximo la capacidad de las líneas de transmisión, de tal manera que se pueda ahorrar el empleo de varias líneas por la misma ruta y sus costos correspondientes. En consecuencia la limitante es la capacidad de la línea, lo que se deberá calcular con cuidado; en nuestro caso debemos tener un número menor de 150 terminales por línea que se conecte a un puerto del concentrador de comunicaciones.

Se tiene entonces 3 configuraciones en la Red de TeleProceso de CMA:

- A) Configuración de una Red Punto a Punto.
- B) Configuración con derivaciones Analógicas.
- C) Configuración de arreglo Multiplicado Digital.

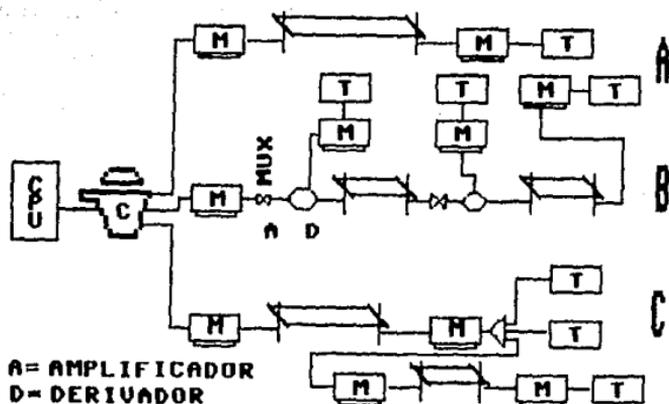


Fig.2.1 Configuraciones en la Red de T.P.

### 2.3 CARACTERISTICAS FUNCIONALES

Una secuencia típica Para realizar una reservación, se inicia con la llamada telefónica de un cliente a una agencia de la aerolínea. El cliente solicita al agente información sobre las características del servicio, esto es, si existe un vuelo entre una ciudad y otra, costo, clase, frecuencia de vuelos, disponibilidad Para un fecha y hora específica, etc. A continuación y una vez informado el cliente, éste puede optar Por reservar uno o varios lugares, adquirirlos o dejarlos Para después.

El requerimiento de información, la reservación o venta de espacio(s) en un vuelo dado, llevan al agente al uso del Sistema de Telerreservaciones, ya que mediante una terminal el agente introducirá un mensaje al sistema que viajará hacia un Controlador de Terminales, el cual en una localidad determinada estará recibiendo los mensajes generados por una o varias terminales. Dicha unidad de control estará conectada a los enlaces de comunicaciones (líneas telefónicas, Microondas, etc) a través de los cuales viajarán debidamente identificados los mensajes provenientes de los diferentes controladores de las localidades enlazadas al sistema.

Los enlaces de comunicaciones tendrán finalmente una concentración en cada aerolínea y en el computador a través de su concentrador de comunicaciones. Una vez recibido el mensaje, éste será procesado por el computador, el cual generará la respuesta adecuada, que viajará en sentido inverso y se desplegará en la terminal del agente.

Es conveniente señalar que la descripción funcional brevemente explicada, no contempla el desarrollo de otras funciones propias del sistema como, por ejemplo, la obtención mediante el uso de impresores en los aeropuertos, de listas de pasajeros preabordaje o de pasajeros abordaje etc.

## 2.4 RED DE COMUNICACIONES

Para facilitar la explicación de como esta integrada la Red de comunicaciones, se ha considerado conveniente, hacer una representación esquemática de la misma, y en la cual se ha dividido a la Red de TeleProceso del Sistema en:

- Red Primaria.
- Red Secundaria.

### 2.4.1 RED PRIMARIA

Será aquella que comprende todo el equipo instalado en el Centro de Telereservaciones, ubicado en la torre central de Telecomunicaciones, Av. Lázaro Cárdenas n-567 segundo Piso, México D.F. En dicho centro estan incluidos los computadores integrados cada uno con un Procesador IBM 3031, así como periférico en apoyo a la operación del sistema, Para efectos de este Seminario de Investigación basta mencionar que dentro de esta área, quedan incluidos los controladores frontales de comunicaciones IBM 3705 que trabajan Para efectos de enlaces de reservaciones con Protocolo HLC, también tienen la opción de trabajar con Protocolo SLC, así como Protocolo 1150 Para enlace con la Red AIRINC (Airline reservation international network control).

## 2.4.2 RED SECUNDARIA

Esta Red esta integrada por todo el equipo y enlaces de comunicación instalado en diferentes localidades de las compañías de aviación usuarias del sistema, tanto en el País como en el extranjero, y que constituyen para efectos de la Red Puntos terminales. Estos Puntos terminales tienen una conexión hacia el concentrador de comunicaciones propio de cada Aerolínea y éste a su vez con la computadora central.

Actualmente el Sistema de Telereservaciones (TERE) lo comparten Compañía Mexicana de Aviación (CMA) y Aeroméxico (AM), donde CMA tiene a su cargo la operación de las terminales localizadas en la zona del Atlántico de la República Mexicana, mientras que Aeroméxico opera las terminales de la zona del Pacífico; evitando de esta manera duplicidad en líneas de transmisión en Puntos remotos. En las figuras 2.2 y 2.3 se presenta la extensión de la Red en la República Mexicana y en el extranjero respectivamente.

El enlace de la Red Primaria con la Red secundaria que maneja CMA se hace a través de 4 líneas Privadas de transmisión de datos, llamadas también líneas arriba o "up-lines"(UL), y son las que llevan toda la información del sistema hacia la computadora central.

En la figura 2.4 se muestra el diagrama de conexión entre TERE y el Centro de Control de Teleinformática (CCT) de CMA. Las UL's transmiten en modo Full-Duplex a una velocidad de 9600 bps. A las líneas Privadas que salen del concentrador hacia los puntos remotos de la Red, se les conoce como líneas abajo o "Down-Lines" (DL) y transmiten en modo Full-Duplex a velocidades que van desde 2400, 4800 a 9600 bps. Los enlaces están distribuidos de la siguiente manera:

- 3 enlaces a Nueva York (NYC) Para Proporcionar servicio a USA, Canadá, Centro América y el Caribe a través de la Red SITA.
- 1 enlace directo al centro de reservaciones en Los Angeles (LAX).
- 2 enlaces directos al centro de reservaciones en México D.F. (MEX).
- 4 enlaces Para estaciones foráneas en la República Mexicana.
- 2 enlaces directos al Aeropuerto (ATTO) de la Ciudad de México.
- 3 enlaces Para dar servicio a las sucursales de venta de boletos y estaciones en el D.F.
- 1 enlace Para la base de mantenimiento de Mexicana de Aviación en el Aeropuerto.

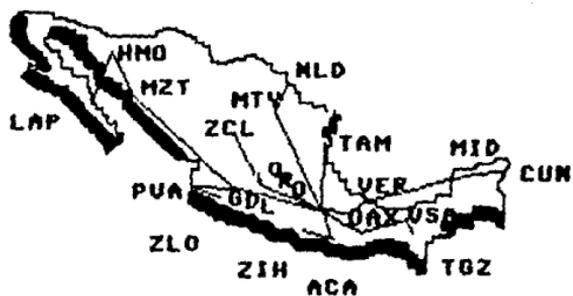


Fig.2.2 Red TERE-Nacional.

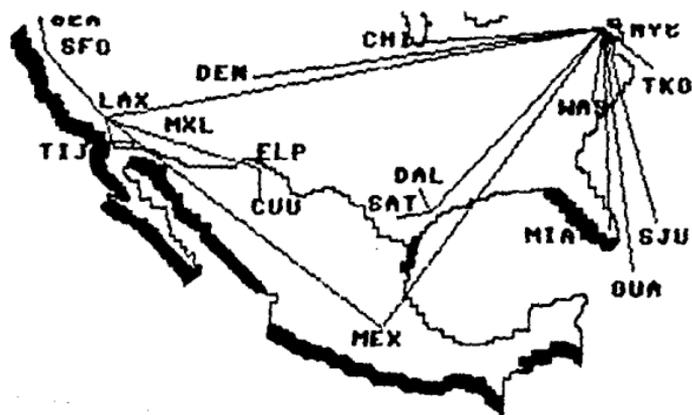


Fig.2.3 Red TERE-Internacional.



## CAPITULO 3

### CONFIGURACION DEL CENTRO DE CONTROL DE TELEINFORMATICA

- 3.1 Objetivo y Funciones del Centro de Control de Teleinformática.
- 3.2 Configuración del Centro de Control de Teleinformática.
  - 3.2.1 Concentrador de Comunicaciones.
  - 3.2.2 Módems.
  - 3.2.3 Paneles de Parcheo Analógico y Digital.
  - 3.2.4 Amplificadores.
  - 3.2.5 Equipo de medición.

### 3.1 OBJETIVO Y FUNCIONES DEL CENTRO DE CONTROL DE TELEINFORMATICA

#### Objetivo:

Administrar la Red de TeleProceso Para obtener una disponibilidad lo más cercana al 100% del Sistema de Telerreservaciones.

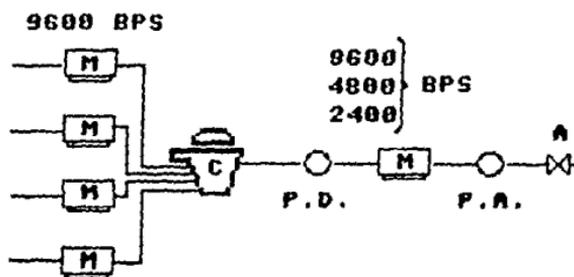
#### Funciones:

- a) Proporcionar el apoyo técnico suficiente a todos los Puntos de la Red en caso de fallas.
- b) Supervisión del correcto funcionamiento de todos los elementos de la Red.
- c) Supervisar y Planificar el crecimiento futuro que la Red de TeleProceso Puede experimentar.
- d) Acondicionamiento y medición de los enlaces de comunicación.
- e) Manejo del Concentrador de Comunicaciones.
- f) Vigilancia de instalaciones ambientales y de seguridad dentro del Centro.
- g) Reportar la operación del equipo a Proveedores.
- h) Recopilación de todos los datos contables de la Red, volumen de mensajes, disponibilidad, tiempos de respuesta, etc., con la finalidad de optimizar la Red.

### 3.2 CONFIGURACION DEL CENTRO DE CONTROL DE TELEINFORMATICA

Para cumplir con el objetivo y funciones Propuestas del Centro de Control de Teleinformática, éste estará configurado principalmente por los elementos que se muestran en la figura 3.1, éstos son:

- Concentrador de Comunicaciones.
- Módems.
- Paneles de Parcheo Analógico y Digital.
- Amplificadores.
- Equipos de medición.



P.D.=PARCHED DIGITAL  
P.A.=PARCHED ANALOGICO

Fig.3.1 Configuración del CCT.

Adicionalmente se deberá contar con la siguiente Infraestructura:

- Sistema de Energía Eléctrica Ininterrumpible.
- Sistema de Aire Acondicionado.
- Sistema Contra Incendio.
- Comunicaciones Telefónicas.

### 3.2.1 CONCENTRADOR DE COMUNICACIONES

(Vease 1.2.4).

Es un dispositivo que controla la transmisión entre una computadora central y las terminales remotas.

Este Concentrador ofrece al sistema una gran variedad de funciones entre ellas destacan:

- Conecta desde una hasta 32 líneas de comunicación a la computadora central.
- Sondea a las terminales requiriendo de cada una de ellas, si tienen información que transmitir. Este proceso de solicitar información, es conocido como "Pooling".

- Maneja las diferencias de velocidad de transmisión entre los Módems del Sistema, hasta velocidades de 9600 bps.
- Lleva el registro de todos los mensajes recibidos y transmitidos.
- Proporciona la detección y corrección de errores.
- Direcciona a las terminales Para que Puedan ser reconocidas individualmente.
- Monitorea a las líneas y terminales indicando su estado.

Se Cuenta con 2 Concentradores de Comunicaciones, llamado sistema Raynet RDS-500, que trabajan en forma redundante, Proporcionando un Sistema de respaldo con conmutación automática o manual, Para evitar caídas que no Puedan ser toleradas Por el Sistema de Reservaciones.

### 3.2.2 MODEMS

Para Permitir la comunicación entre Módems de diferentes fabricantes, se han desarrollado estandares aceptados internacionalmente. Los estandares CCITT han logrado su objetivo, estos estandares se dan Para una velocidad de transmisión y son conocidos como recomendaciones del CCITT. En el Centro de Control de Teleinformática se manejan tres diferentes velocidades de transmisión: 2400, 4800, 9600 bps. A Continuación se enlistan las recomendaciones del CCITT Para las velocidades utilizadas.

- a) Recomendación del CCITT V.26 M6dem 2400 bps.
- b) " " " V.27 M6dem 4800 bps.
- c) " " " V.29 M6dem 9600 bps.

a) M6dem 2400 bps.

Marca ICC

Recomendaci6n V.26 CCITT.

- velocidad.....2400 bps.
- tipo de transmisi6n.....S6ncrona.
- Modo de transmisi6n.....Full-Duplex.
- Modulaci6n.....Fase 4 PSK.
- Interfase.....RS232C-V.24.

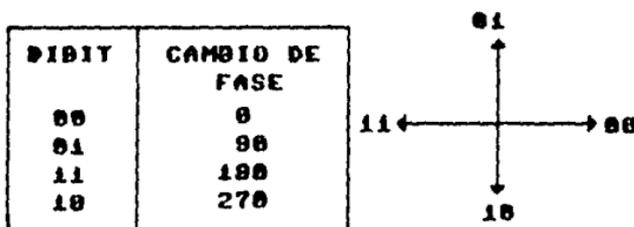


FIG.3.2 M6dem 2400 bps.

b) M6dem 4800.

Marca Racal-Mil90.

Recomendaci6n V.27

- Velocidad.....4800 bps.
- tipo de transmisi6n.....S6ncrona.
- Modo de transmisi6n.....Full-duplex.
- Modulaci6n.....Fase 8 PSK.
- Interfase.....RS232C-V.24

TRIBIT	CAMBIO DE FASE
001	.....
000	.....
010	.....
111	.....
110	.....
100	.....
101	.....

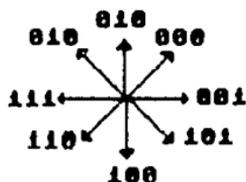


Fig.3.3 M6dem 4800 bps.

c) M6dem 9600 bps.

Marca Paradise y Rascal-Mil90.

Recomendaci6n V.29

- velocidad.....9600 bps.
- tipo de transmisi6n.....S6ncrona.
- Modo de transmisi6n.....Full-Duplex.
- Modulaci6n.....Combinada de 8 PSK y 4 amplitudes.
- Interfase.....RS232C-V.24

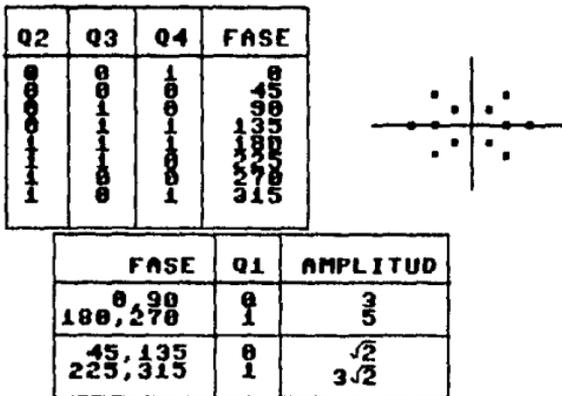


Fig.3.4 M6dem 9600 bps.

### 3.2.3 PANELES DE PARCHEO ANALÓGICO Y DIGITAL

El Centro de Control de Teleinformática, estará configurado con equipo de Parcheo Analógico y Digital, que servirá Para:

- Controlar y/o reconfigurar la Red de TeleProceso.
- Minimizar el tiempo de detección de fallas.
- Facilitar el mantenimiento Preventivo y correctivo.

Los Paneles de Parcheo estan constituidos Por una serie de elementos que Permiten efectuar Pruebas y respaldos a los componentes de la Red de TeleProceso, líneas Privadas, módems, amplificadores, derivadores, etc., y en caso necesario hacer los ajustes y cambios Pertinentes, Para disminuir el tiempo de falla y aumentar la disponibilidad de la Red. Lo cual se hace mecánicamente Por medio de la introducción de cordones de Parcheo en las concavidades de los respectivos equipos.

#### a)Módulo de Parcheo Digital.-

El diagrama del interruptor mecánico a que se refiere el sistema de Parcheo, se ilustra en la figura 3.5. La operación a que este equipo se le Puede someter es la siguiente.

El introducir un cordón de Parcheo en la Posición superior del módulo de Parcheo Digital "CPU", significa:

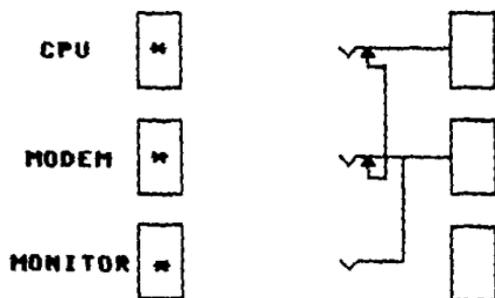
- El interrumpir la continuidad de la señal digital hacia el módem.
- El tener acceso directo en el extremo opuesto del cordón hacia el CPU.

el insertar un cordón de Parcheo en la Posición intermedia del módulo de Parcheo Digital "módem", significa:

- Interrumpir la continuidad de la señal Digital hacia el CPU.
- Tener acceso directo en el extremo opuesto del cordón de Parcheo Digital insertado hacia el módem en la Parte Digital.

El introducir el cordón de Parcheo Digital en la Parte inferior del módulo de Parcheo Digital "monitor", significa:

- El tener acceso en Paralelo con la señal digital del usuario seleccionado y mandarla por el bus de monitoreo Digital (Posición 17) hacia la consola de Pruebas, en la cual se le dará la utilidad deseada (Data scope).



\* CONECTOR DE 24 PINS.

FIG.3.5 Conector de Parcheo Digital.

b) Módulo de Parcheo Analógico.-

El diagrama del interruptor mecánico a que se hace referencia, se ilustra en la figura 3.6.

El introducir un cordón de Parcheo en la posición superior del módulo de Parcheo Analógico "línea", significa:

- Interrumpir la continuidad de la señal Analógica hacia las líneas Privadas.
- Se tiene acceso directo, en el extremo opuesto del cordón insertado, hacia las líneas Privadas.

El introducir un cordón de Parcheo en la Posición intermedia del módulo de Parcheo Analógico "modem", significa:

- Interrumpir la continuidad de la señal Analógica hacia el módem.
- Se tiene acceso directo, en el extremo opuesto del cordón insertado, hacia el módem.

El introducir el cordón de Parcheo Analógico en la Parte inferior del módulo de Parcheo Analógico "monitor", significa:

El tener acceso en Paralelo con la señal Analógica del usuario, ya sea transmisión (TX) o recepción (RX), y mandarla por el bus de monitoreo Analógico (Posición 33 TX y 34 Rx) hacia la consola de Pruebas, en la cual se le dará la utilidad deseada.

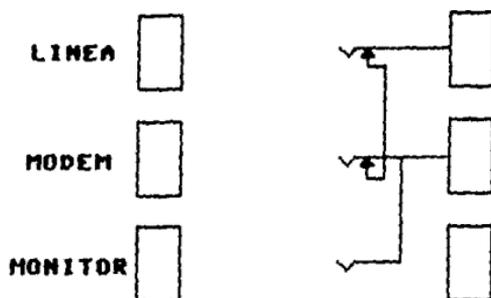


Fig.3.6 Conector de Parcheo Analógico.

### 3.2.4 AMPLIFICADORES

Es un módulo integrado por amplificadores y derivadores analógicos, que permite conectar varias líneas privadas provenientes de lugares remotos a una línea de transmisión, proporcionando el nivel de amplificación requerido en cada línea, tanto en recepción como en transmisión.

La derivación Analógica es llamada así por realizar su tarea de multiplicación con señales Analógicas, o sea que se conecta entre las líneas privadas de transmisión y el módem; suele ser una solución más económica en comparación con la multiplicación Digital por requerir de un sólo módem en el punto de la conexión.

Se cuenta con Amplificadores Analógicos con las siguientes características:

- 600 ohms de impedancia, tanto para TX como Rx.
- Tiene un rango de ganancia de -10 a +36 dB.
- Una respuesta en frecuencia de 300 a 4K Hz.

El derivador Analógico es un módulo de circuito impreso enchufable Para Proporcionar un acoplamiento de impedancias, 600 ohms, Para 6 circuitos de datos como máximo. Esta diseñado Para montarse en un banco de amplificadores, los cuales tienen una capacidad de 1 a 13 módulos.

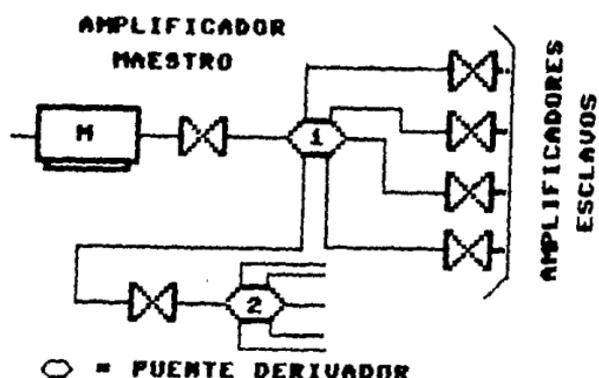


Fig.3.7 Amplificadores y Derivadores Analógicos.

### 3.2.5 EQUIPO DE MEDICION

Cuando se habla de lograr el objetivo fundamental del Centro de Control, es obvia la necesidad de monitorear, Por Parte del técnico en Telemática, las condiciones de operación entre las unidades que integran la Red de TeleProceso.

Aparentemente este objetivo de mantener a la Red de T.P. con una disponibilidad máxima (98-99%), se contrapone con la estructura misma del sistema, que cuenta con 5 o más elementos conectados en serie como CPU, Concentrador de Comunicaciones, Módems, Amplificadores, Líneas Privadas, Terminales, etc. los cuales tienen cierta Probabilidad de falla en lo individual y por consiguiente la Probabilidad de falla en el sistema puede ser bastante alta y en consecuencia la disponibilidad baja.

Por otra parte, considerando la multiplicidad de Proveedores que intervienen en una Red de TeleProceso, como en la del sistema de Telerreservaciones base de este seminario de investigación, se deberá contar con equipo de medición para el monitoreo y diagnóstico de los diferentes elementos que integran la Red, y así poder reportar la falla al proveedor más adecuado. Lo que permitirá sustituir al equipo dañado y continuar operando; esta alternativa de sustitución será usada en la medida de lo posible para mejorar la disponibilidad mencionada.

A continuación se enumeran algunas razones por las que se justifica la adquisición de equipo de prueba para el Centro de Control de Teleinformática.

1) La disponibilidad del sistema aumenta al aislar los componentes en mal estado.

2) Las fallas intermitentes son las más difíciles de identificar, la mejor forma de encontrar estas fallas es teniendo equipo de medición en el sitio de Prueba.

3) Si no se tiene control sobre la Red, se cae en manos de los Proveedores y de su libre habilidad y honestidad Para descubrir la falla.

4) Tal vez cuando se tiene una caída en el sistema, el Problema más difícil y molesto es el de señalar al Proveedor del equipo que se encuentra en mal estado; si se elige a un Proveedor y su equipo se encuentra trabajando en óptimas condiciones, éste nos va ha cobrar una cuota Por sus servicios y todavía el sistema se encontrará caído. Con ayuda de equipo de Prueba se Pueden evitar costosas equivocaciones Por Parte del encargado de la Red.

5) Cuando se hacen nuevas instalaciones, siempre es necesario el Probar líneas de transmisión, módems, terminales, etc. Esto reducirá el índice de Posibles errores y costos en la instalación.

6) El efectuar Pruebas analógicas en una línea Privada de transmisión de datos ayuda a identificar el Problema. Cuando se reporta ésta a la compañía telefónica la credibilidad del encargado de la Red se confirma y el tiempo que transcurre desde que fue hecho el reporte hasta su reparación por la compañía se reduce.

7) Cuando se es capaz de probar el equipo también como lo haría una compañía telefónica, de módems, etc., se comprenden mejor los Problemas que va a tener la compañía en la solución del Problema. Con este tipo de Política se desarrolla una amistad entre el Proveedor y el Personal técnico que controla la Red, esta labor de equipo y cordialidad se manifiesta en la alta disponibilidad requerida por el sistema.

Un criterio muy importante en la instalación del Centro de Control de Teleinformática, es el de establecer los tipos de Prueba y equipo con los que se va a poder respaldar el objetivo del mismo.

Como se ilustra en la figura 3.8, existen 3 categorías de Prueba para transmisión de datos, éstas envuelven a todo el sistema y determinan su operación, ellas son:

- Pruebas Analógicas.
- Pruebas Digitales.
- Pruebas de Protocolo.



E.T.=EQUIPO TERMINAL

Fig.3.8 Categorías de Prueba en la transmisión de datos.

TIPO DE PRUEBA	EQUIPO	FUNCION
ANALOGICA	MULTIMETRO	PRUEBAS DE CONTINUIDAD, NIVEL.
	OSCILOSCOPIO	ANALIZAR VISUALMENTE MODULACION, NIVEL, ETC.
	ANALIZADOR DE TRANSMISION	DIAGNOSTICO DE LAS CARACTERISTICAS DE LAS LINEAS DE COMUNICACION.
DIGITAL	ANALIZADOR DE TRANSMISION	DIAGNOSTICO DE LA TRANSMISION DIGITAL.
	ANALIZADOR DE INTERFASE	MONITOREO Y DIAGNOSTICO DE LA SEÑALIZACION EN LA INTERFASE.
PROTOCOLO	DATA SCOPE	ANALIZADOR DE LA INFORMACION TRANSMITIDA CARACTER POR CARACTER.

Fig.3.9 Pruebas-Equipos-Funciones.

## **CAPITULO 4**

---

### **INSTALACION DEL CENTRO DE CONTROL DE TELEINFORMATICA**

---

- 4.1 Infraestructura del C.C.T.
  - 4.1.1 Sistema de Energía Eléctrica Ininterrumpible.
  - 4.1.2 Sistema de Aire Acondicionado.
  - 4.1.3 Sistema Contra Incendio.
- 4.2 Distribución del equipo.
- 4.3 Interconexión del equipo.

## **4.1 INFRAESTRUCTURA DEL CENTRO DE CONTROL DE TELEINFORMATICA**

Se constituye Principalmente Por:

- Sistema de Energía Eléctrica Ininterrumpible.
- Sistema de Aire Acondicionado.
- Sistema Contra Incendio.

### **4.1.1 SISTEMA DE ENERGIA ELECTRICA ININTERRUMPIBLE**

Para llevar a cabo la funcionalidad y confiabilidad del Centro de Control de Teleinformática y consecuentemente la del sistema de Telerreservaciones, se deberá contar con un sistema de Energía Eléctrica Ininterrumpible que opere 24 horas al día durante los 365 días del año.

Es importante recordar que el Centro de Control de Teleinformática se configura por equipo de cómputo y otros equipos electrónicos sensibles; éstos demandan parámetros muy estrictos de Energía, para evitar al máximo fluctuaciones o interrupciones, medidas en milésimas de segundos, que afecten su funcionamiento y dando origen a situaciones cuyos efectos se manifiestan en:

-Daños a elementos en los equipos.

-Pérdidas de tiempo traducidas en millones de operaciones o sea millones de Pesos.

Por tal motivo se cuenta con un Sistema de Energía Eléctrica Ininterrumpible, y está compuesto Principalmente Por:

-Un rectificador cargador.

-Un banco de baterías.

-Un inversor.

-Un interruptor de transferencia.

(ver figura 4.1).

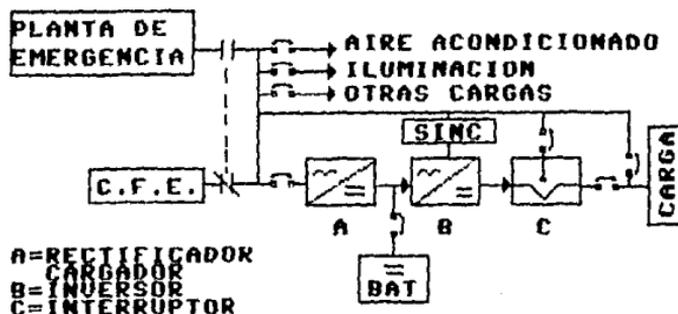


Fig.4.1 Sistema de Energía Eléctrica Ininterrumpible.

operación:

Cuando la Energía Eléctrica está Presente en la línea de suministro, la Planta de emergencia no alimenta a la carga, manteniéndose desconectada, la Energía de corriente alterna (C.A.) Proveniente de la línea Pasa Por el rectificador/cargador convirtiendo la Energía en corriente directa (C.D.) Para mantener a las baterías completamente cargadas, éstas a la vez alimentan al inversor el cual convierte la Energía nuevamente en C.A., y finalmente el interruptor de transferencia Proporciona la Energía a la Carga.

Durante este Proceso en el que se convierte la Energía de C.A. a C.D. y nuevamente a C.A., se Purifica la Energía de C.A. eliminando fluctuaciones y aísla al equipo de otros dispositivos conectados a la línea comercial. Además Provee de Energía en caso de falla de la Planta de emergencia y de la comercial de Energía continua Por algunas horas lo que Permite Proteger la información.

#### **4.1.2 Sistema de Aire Acondicionado**

Para mantener operando a los equipos de cómputo dentro del rango Permisible Por éstos, se creó la necesidad de dotarlos de un ambiente Propicio Para su operación y conservación.

El Sistema de Aire Acondicionado deberá controlar la temperatura del Centro de Control, humedad relativa, movimiento del aire y limpieza; teniendo en cuenta de que además del equipo se contará con Personal técnico trabajando durante todo el día, debiendo tener las condiciones ideales Para laborar.

Se ha establecido que los equipos de Aire Acondicionado Para salas con equipo de cómputo una temperatura de 21 Grados centígrados y 50% de humedad Relativa y trabajar 8700 horas al año. Para mantener al Centro de Control dentro de lo ya establecido, fue necesaria la colocación de Piso falso y Plafón, los cuales mantendrán aislado al Centro de cualquier variación del exterior, a esto se le conoce como barrera de vapor. Las variaciones ambientales Permisibles en temperatura son de 1 Grado centígrado cada 40 minutos y del 5% cada 60 minutos de humedad relativa.

La Instalación de Aire Acondicionado en ningún caso se Podrá descartar, ya que no representa mas del 1% en la inversión total incluyendo al equipo de cómputo, equipo de medición, equipo Periférico, edificio y servicios; en cambio aporta grandes beneficios al equipo como el evitar la corrosión, cambios térmicos en los circuitos integrados que Podrían ocasionar fallas intermitentes difíciles de detectar, el aire se mantendrá limpio con lo cual se evita que el Polvo se deposite sobre el equipo.

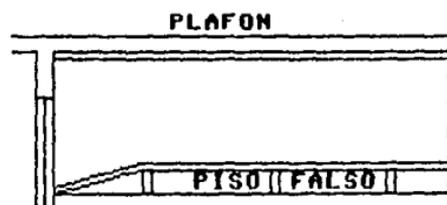


Fig.4.2 Barrera de vapor.

#### 4.1.3 SISTEMA CONTRA INCENDIO

El Sistema de detección de incendios con el que se cuenta en el Centro de Control utiliza gas HALON y consiste en detectar productos de la combustión en el ambiente, humos visibles o invisibles, vapores de sustancias combustibles y señalar esa detección en el tablero de control(n-1), accionando sirenas de alarma, al mismo tiempo envía una señal a un retardador de tiempo para que en el tiempo programado se efectúe la descarga en el sistema de extinción por gas HALON.

La palabra HALON es una marca patentada para una familia de hidrocarburos fluorados que tienen las propiedades comunes de:

- Un alto grado de efectividad extintora.
- Seguridad al Personal.
- No disminuye la visibilidad.
- Limpieza.
- No es conductor eléctrico.
- Baja toxicidad.
- No es corrosivo.
- No es inflamable.

La efectividad del gas HALON, importante desde el punto de vista de la eficiencia, lo es también desde el punto de vista de la seguridad. Las concentraciones necesarias para extinguir el fuego, requieren de cantidades menores al 10% del volumen del lugar, cantidad igual a la que siguen las normas de seguridad para las personas expuestas a este gas.

#### 4.2 DISTRIBUCION DEL EQUIPO

El problema fundamental en la distribución del equipo radica no sólo en la simple colocación de este sobre los tableros, sino como adaptar mejor lo que se tiene para satisfacer objetivos y funciones logrando de esta manera una operabilidad del Centro de Control.

Las líneas Privadas de transmisión que se extienden geográficamente desde la Parte centro hacia toda la República, como a Los Angeles y Nueva York, necesitan estar balanceadas en lo que respecta al tráfico de mensajes que manejan cada una de las diferentes locaciones de la Red de TeleProceso. Esto se hace para que el tiempo de respuesta sea de:

90% de los mensajes no mayor de 3 segundos.

5% " " " " " " 9 " .

5% " " " " " " 15 " .

De acuerdo a lo anterior se presenta en la figura 4.3 la distribución del equipo en lo que respecta a su balanceo de mensajes, de esta manera no se carga a una línea de comunicación con todo el tráfico. Las sucursales donde el tráfico es superior debido a su importancia como centro de actividad comercial, como lo son Los Angeles, Nueva York, Monterrey, Guadalajara y México D.F., se les ha dedicado un sólo Puerto del concentrador de comunicaciones.

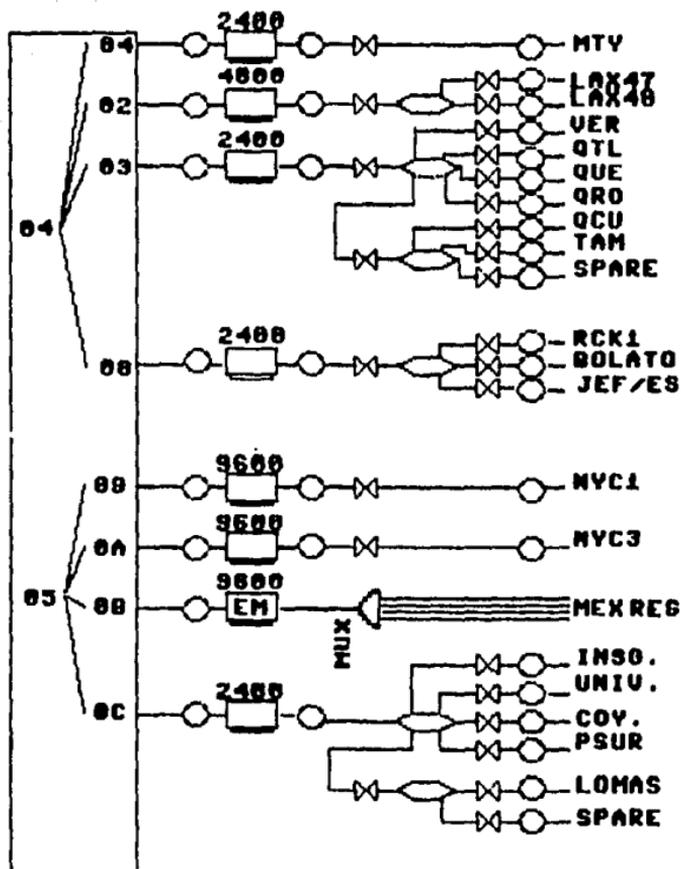


Fig.4.3a Distribución del equipo.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

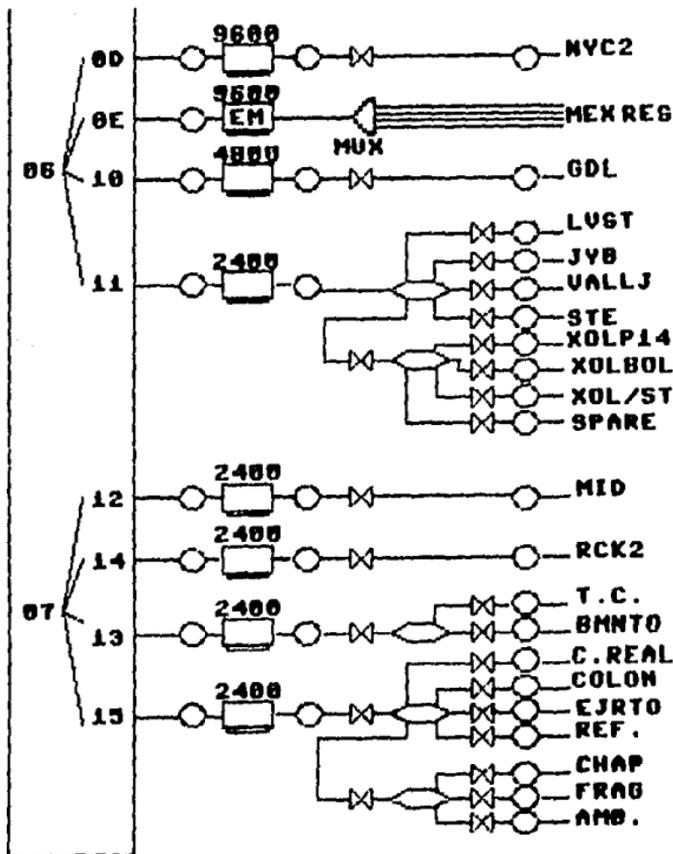


Fig.4.3b Distribución del equipo.

La alternativa de la distribución del equipo sobre sus tableros fue basada en los siguientes puntos.

1.-

El Parcheo Analógico y los bancos de amplificadores deberán de encontrarse ya sea en el mismo tablero o contiguamente para facilitar el monitoreo de las líneas de transmisión.

2.-

El Parcheo digital se encontrará cerca de los módems y del concentrador de comunicaciones, así como del datascopé para que este tenga la posibilidad de monitorear a cualquier transmisión en forma digital.

3.-

Debido a que la operación por parte de los operarios se realizará desde una posición fija, el parcheo con conectores tendrá que estar lo más cerca posible de los operarios, para que éstos no tengan que desplazarse de un extremo a otro del tablero.

4.-

Se tendrá un fácil acceso hacia la parte posterior de los tableros, por si se presenta la necesidad de cambiar de equipo, o realizar alguna conexión.

5.-

Los controles y alarmas del sistema contra incendio, el de Energía Eléctrica y el de Aire Acondicionado estarán Presentes en los tableros como Parte integral del centro.

6.-

Las terminales de video del concentrador de comunicaciones y de la Red de TeleProceso estarán a disposición de los operarios Para correr Pruebas o checar el estado de cierta línea o terminal.

7.-

La comunicación telefónica con el exterior se hace indispensable Para recibir reportes y dar un mejor servicio a las locaciones conectadas a la Red de TeleProceso.

De acuerdo a los Puntos antes mencionados, se dispuso del equipo de la siguiente forma:

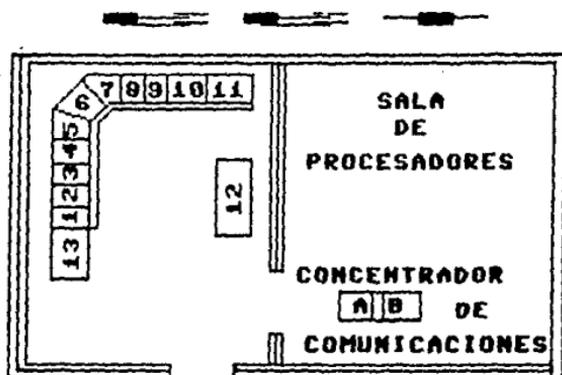


Fig.4.4 Distribución de tableros.

Tablero #1 Control y alarmas del Sistema contra incendio.

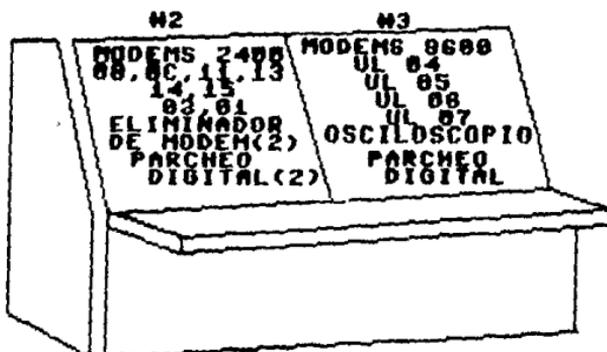


Fig 4.5 Tableros #2 y #3.

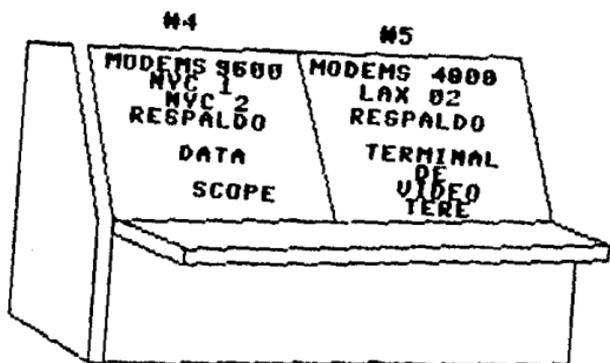


Fig.4.6 Tableros #4 y #5.

Tablero #7 Respaldo.

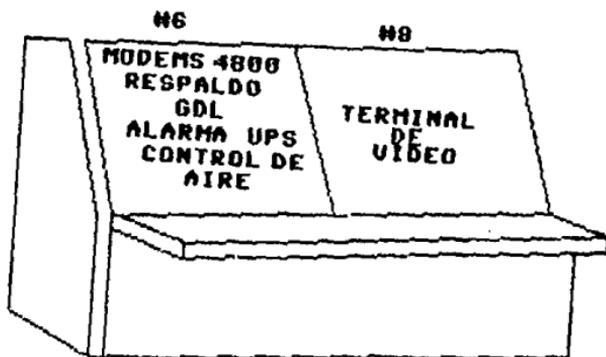


Fig.4.7 Tableros #6 y #8.

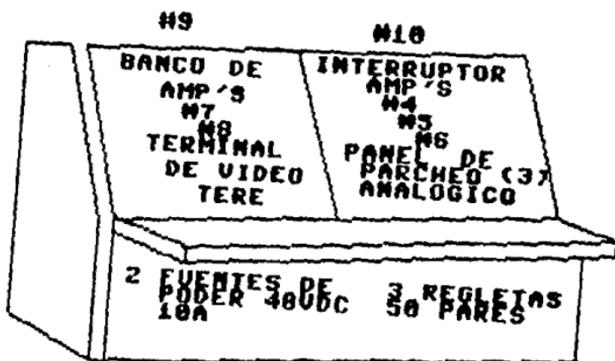


Fig.4.8 Tableros #9 y #10.



Fig.4.9 Tablero #11.

#12 Consola, 2 terminales de video del concentrador de comunicaciones.

#13 2 impresoras(60cps).

TABLERO N-11 BANCO N-1										
UL 04	UL 05	UL 06	UL 07			MTYLAX	PTELAX	LAX		
TABLERO N-11 BANCO N-2										
MSTPTE	VERQTL	QUE	QRCSUE	PTERCUT	AMRES					
TABLERO N-11 BANCO N-3										
		MSTP	TERCK					NYC	NYC	
TABLERO N-11 BANCO N-4										
MSTPTE	INSUNIC	OYPSRS	VELOM							
TABLERO N-10 BANCO N-5										
		MSTPTE	JYBLTA	UJUSTE	SUEPTE					
TABLERO N-10 BANCO N-6										
XOL	XOL	XOL		NYC	GOLMID	MSTPTE	T	B		
BOLP	14	ST		2			CG	MTD		
TABLERO N-9 BANCO N-7										
			MSTPTE	COL	RALCRV	RYASUEPTE				
TABLERO N-9 BANCO N-6										
CHAZOC	FRA		MSTPTE							ATO

Fig.4.10 Distribución de Amplificadores y Derivadores Analógicos en los Tableros.



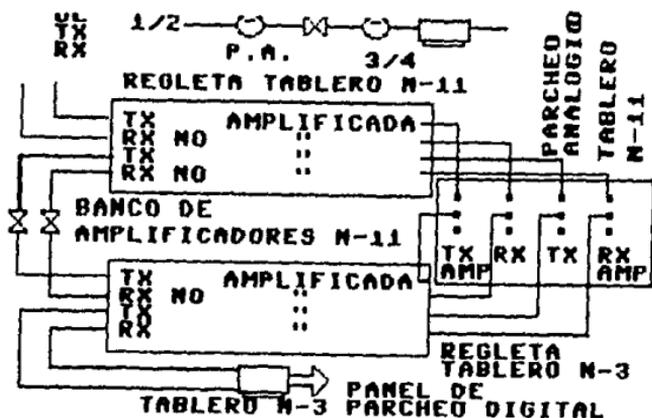


Fig.4.12 Conexión de una línea sin derivaciones.

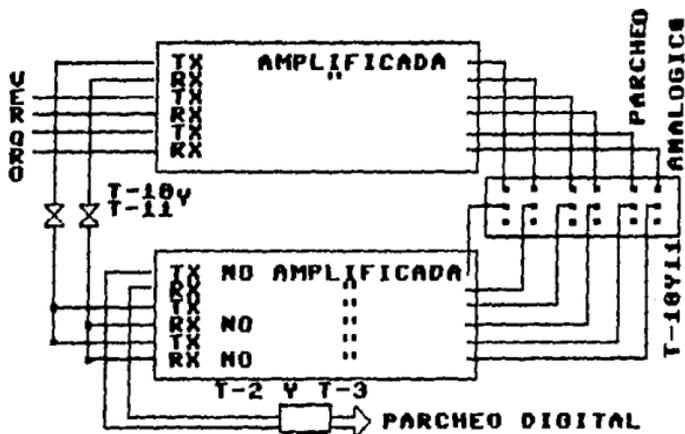
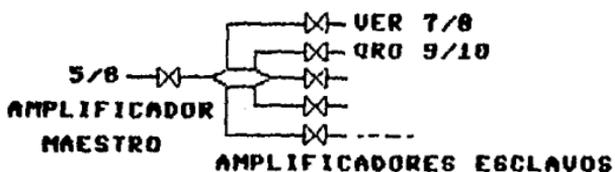


Fig.4.13 Conexión de una línea con derivaciones.

Diagrama de conexión Para Parcheo Digital:

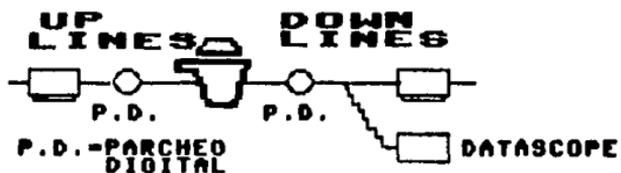


Fig.4.14 Esquema General de Parcheo Digital.

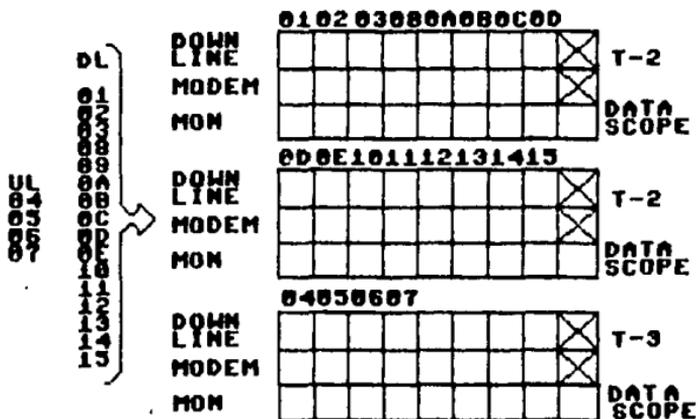


Fig.4.15 Conexión Para Parcheo Digital.

## **CAPITULO 5**

---

### **OPERACION DEL CENTRO DE CONTROL DE TELEINFORMATICA**

---

- 5.1 Organización del C.C.T.
- 5.2 Pruebas de operación.
  - 5.2.1 Pruebas Analógicas.
  - 5.2.2 Pruebas Digitales.
  - 5.2.3 Pruebas de Protocolo.
- 5.3 Diagnóstico y Control de reportes.
- 5.4 Análisis de operabilidad del sistema.

## 5.1 ORGANIZACION DEL C.C.T.

Las consideraciones que en el presente capítulo se expresan, Pretenden Proponer la organización y funciones Principales que se deben atender en un Centro de Control de Teleinformática como el que ocupa a este trabajo.

Básicamente la estructura Propuesta Para el CCT es la que se ilustra en la figura 5.1. Está integrada Por 2 ramas de acción Principales: la de servicio y la de autoridad.

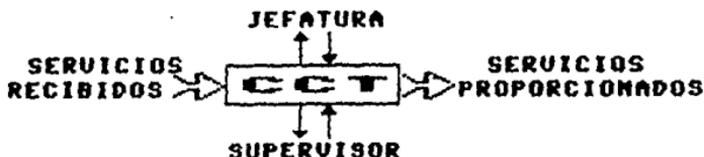


Fig.5.1 Estructura del CCT.

### 1.-Servicios recibidos:

Son todos aquellos que se requieren Para que el centro pueda cumplir con las funciones que le atañen. Por su importancia se anotan:

a)Asistencia al equipo Por el Proveedor.

b)Servicios ambientales de aire acondicionado, electricidad, detección de incendios, etc.

c)Comunicaciones telefónicas.

## 2.-Servicios Proporcionados:

A las diversas áreas funcionales de la empresa donde el sistema de telerreservaciones es requerido, como las áreas de reservaciones, boletos, despacho de vuelos, etc. Teniendo siempre en mente el objetivo de mantener una Disponibilidad del sistema lo más cercana al 100%.

## 3.-Jefatura del CCT:

Desarrolla:

-La Administración General del sistema.

-La vigilancia del buen uso de las instalaciones.

-La Planeación de la Red de T.P.

-Tramitar ante la SCT y TELMEX los Permisos de contratación de líneas Privadas y el uso de módems.

-Seleccionar y establecer los Procedimientos y requerimientos para el equipo de diagnóstico.

-El adiestramiento al Personal en lo relativo a la operación, diagnóstico y respaldo de la Red de TeleProceso.

#### 4.-Supervisores del CCT:

Llevan a cabo el funcionamiento integral de la configuración. Vigilarán y corregirán las fallas en lo que concierne al sistema de operación del equipo.

El modelo de estructura que se ha planteado, nos lleva a proponer el siguiente Organigrama.



Fig. 5.2 Organigrama.

La influencia de la organización en un Centro de Control de Teleinformática, proporciona beneficios como:

- Mayor Explotación de la capacidad de cómputo instalada.
- Mayor Productividad de los recursos.
- Facilidad y comodidad en las operaciones.
- Mejorará la imagen del Personal encargado de la Red de T.P.

## 5.2 PRUEBAS DE OPERACION

Se dividen en:

- Pruebas Analógicas.
- Pruebas Digitales.
- Pruebas de Protocolo.

### 5.2.1 PRUEBAS ANALOGICAS

Una amplia gama de Parámetros Pueden afectar la utilización de un canal de voz Para transmitir datos, los cuales se deberán mantener dentro de ciertos limites, algunos son fenómenos transitorios Pero tienen gran impacto a medida que la velocidad de transmisión aumenta. Para saber si los Parámetros estan dentro de sus límites es necesario efectuar las mediciones respectivas, Para tal efecto se cuenta con un analizador de transmisión analógica.

Mediciones Analógicas:

- 1.-Medición de atenuación y corrimiento de frecuencia.
- 2.-Medición de la distorsión Por atenuación.
- 3.-Medición del ruido.

## 1.-Medición de atenuación y corrimiento de frecuencia.

Esta medición determina la atenuación de un enlace Punto a Punto en una línea de comunicación. Para efectuar esta medición se manda un tono a una frecuencia de 1004 Hz con un nivel que generalmente es de 0 Dbm. En el extremo receptor se medirá el nivel en Dbm y la frecuencia en Hz Presentes en línea. La diferencia de niveles entre el tono transmitido y el recibido será la atenuación de la línea.

La medición de la atenuación en una línea de comunicación Permitirá determinar el nivel de transmisión que será necesario enviar Para que en el módem receptor se tenga un nivel de la señal de -14 dbm, el cual es el nivel requerido Por el módem Para su óptimo funcionamiento.

En el extremo receptor la frecuencia es observada y comparada con la frecuencia transmitida, alguna diferencia entre éstas indicará un corrimiento de frecuencia en la señal de Prueba.

Los Posibles corrimientos de frecuencia que Puede experimentar una línea de transmisión Para que ésta se Pueda emplear en la comunicación de datos, estan dados en la recomendación M.1020 del CCITT; ésta dispone que no se debe exceder de +/- 5 Hz de la frecuencia transmitida.

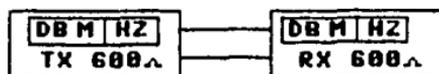


Fig.5.3 Medición Por atenuación.

## 2.-Medición de la distorsión por atenuación.

Diferentes frecuencias Pueden experimentar diferentes Pérdidas al ser transmitidas Por un medio de comunicación, tal como se muestra en la gráfica de Pérdida contra frecuencia Para una línea típica de transmisión de la figura 5.4. Debido a que la Pérdida no es uniforme Para todas las frecuencias a través del ancho de banda del canal, se dice entonces que hay una distorsión Por amplitud. Para canales de voz ésta se refiere como distorsión Por atenuación y se define como la Pérdida relativa a cualquier frecuencia comparada a la Pérdida de una señal de referencia de 1004 Hz.

Para hacer esta medición la señal de 1004 Hz se transmite a un nivel determinado y en el extremo receptor el nivel de la señal de 1004 Hz es registrado. La frecuencia de 1004 Hz transmitida se variará en todo el rango del canal, manteniendo el nivel de transmisión, en el receptor se registrarán los

niveles obtenidos en cada frecuencia, estos valores son comparados con el nivel de la señal a 1004 Hz, la diferencia constituirá la distorsión por atenuación.

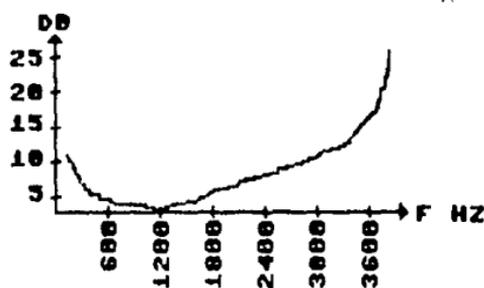


FIG.5.4 Distorsión Por Atenuación.

Parte del proceso de acondicionar una línea requiere de equalizadores para mantener a la distorsión por atenuación dentro de sus límites, éstos se muestran en la figura 5.5.

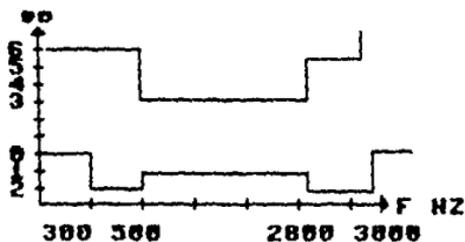


Fig.5.3 Límites de Acondicionamiento.

### 3.-Medición del Ruido.

Se define al ruido como señales eléctricas indeseables, éstas se encuentran siempre presentes en un sistema de comunicaciones y son el resultado del proceso térmico en elementos semiconductores o debido a perturbaciones externas, que en conjunto degradan el rendimiento de una línea de comunicación.

El nivel del ruido es usualmente medido a través de filtros, éstos ayudan a identificar la procedencia del ruido dado que existen ruidos característicos con frecuencias dominantes (electricidad comercial a 60 Hz, teléfono a 20 Hz, etc).

El filtro "C Message" fue desarrollado Para medir señales de ruido en un canal típico telefónico de voz, es ampliamente usado Para la transmisión de datos, ya que su respuesta característica es Plana en el rango donde los datos son transmitidos, esto es desde 300 a 3000 Hz(ver figura 5.6).

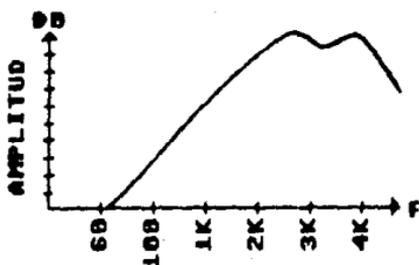


Fig.5.6 Filtro "C Message".

Entre las Principales mediciones tenemos:

- a) Ruido con tono.
- b) Relación señal a ruido.
- c) Ruido impulsivo.
- d) Saltos de ganancia.
- e) Interrupciones.

### 3) Ruido con tono.

El ruido puede ser generado por elementos en los circuitos del equipo de TeleProceso, este ruido se encuentra presente únicamente cuando un tono está siendo transmitido; de tal manera que para medir el ruido con el que los elementos contribuyen, un tono debe ser enviado, un filtro es usado para remover el tono de prueba antes de que llegue al medidor, este filtro se muestra en la figura 5.7.

Según la recomendación del m.1026 CCITT el límite de -50 dbm no debe ser excedido para este tipo de ruido.

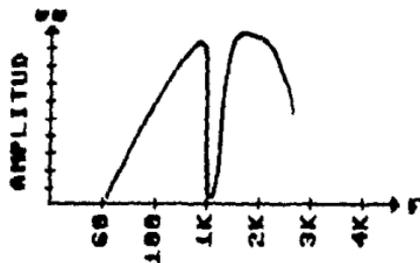


FIG. 5.7 Filtro para la medición Ruido con tono.

b) Relación señal a ruido.

Puede ser calculada comparando el nivel del tono generado con la medición del ruido, en la prueba de ruido con tono. El límite de la relación señal a ruido para que una transmisión sea de buena calidad debe ser de mínimo -24 db.

c) Ruido impulsivo.

Es la fuente primordial de errores en la comunicación de datos. Un ruido impulsivo puede durar hasta un milisegundo, éste se escucharía como un ruido de "click" durante una comunicación de voz, pero puede alterar un grupo de bits provocando un error de refaja en una comunicación de datos.

Algunos de los orígenes del ruido impulsivo suelen ser cambios de voltaje en líneas adyacentes o circuitos que rodean la línea de comunicación de datos, relámpagos durante tormentas y conexiones eléctricas intermitentes en el equipo de comunicaciones de datos.

En la figura 5.8 se ilustra una señal recibida con ruido impulsivo, la medición cuenta el número de picos producidos por arriba de un nivel seleccionado durante un tiempo específico. Los estándares Bell son de 15 picos de ruido impulsivo como máximo en un intervalo de 15 minutos.

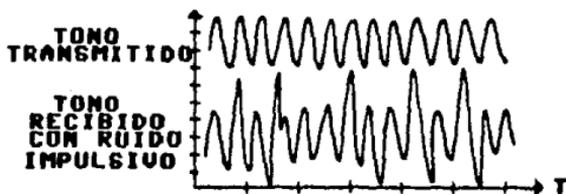


Fig.5.8 Ruido impulsivo.

d) Saltos de ganancia.

Como sucede con el ruido impulsivo los saltos de ganancia son cambios repentinos en el nivel de potencia y están definidos como aquellas perturbaciones cuya amplitud varía durante por lo menos 4 milisegundos. Algunas causas de este tipo de ruido pueden ser los amplificadores defectuosos, contactos sucios, cargas agregadas repentinas, etc.

Su efecto depende del tipo de modulación que este utilizando el módem, por ejemplo el ruido de amplitud no afecta a las técnicas de modulación de frecuencia o de fase debido a que el equipo transmisor y receptor interpretan la información de frecuencia o de fase e ignoran la información de amplitud.

La recomendación M.1060 del CCITT limita a tener no más de 8 saltos de ganancia de +/- 3 db durante un periodo de 15 minutos.

e) Interrupciones.

Están determinadas bajo las recomendaciones del CCITT y son:

0.61

Una interrupción es contada si el nivel cae abajo del umbral durante 2.75 mse9 +/- .75 mse9.

0.62

Clasifica a las interrupciones según su duración:

.3 mse9 < t <	3 mse9	---	clase 1
3 "	"	30 "	" 2
30 "	"	300 "	" 3
300 "	"	1 min	" 4
	" >	1 min	" 5

## 5.2.2 PRUEBAS DIGITALES

La mejor forma de Probar un sistema de TeleProceso es el mandar datos Por la Red de T.P. y evaluar la respuesta a estos. Los componentes del sistema Pueden aparentar estar dentro de especificaciones, Pero el Porcentaje de errores encontrarse alto. Por tal motivo la Prueba del Porcentaje de errores en bits o Prueba BERT (Bit error test), nos dará una indicación General del funcionamiento del sistema.

### Prueba BERT:

La Prueba del Porcentaje de errores en bits, se lleva a cabo generando una secuencia de datos conocidos, los cuales son enviados a través del módem transmisor hacia el módem receptor que se encuentra conectado en "puente" o en "loop-back", el cual regresará la secuencia de bits tal como llegaron, de esta manera se evaluará en el extremo transmisor la secuencia de Bits original. De este proceso se conocerá el porcentaje de bits recibidos contra los transmitidos, esto será una indicación del funcionamiento de los enlaces del sistema. Un enlace típico de grado de voz puede generar tasas de errores del orden de 1 error en 10<sup>15</sup> Bits.

Una variación de esta Prueba, es la de dividir la cadena de Bits transmitidos en bloques y determinar el Porcentaje de bloques libres de errores. Será esta una indicación de la frecuencia en que las retransmisiones están ocurriendo. Una ráfaga de errores afectarían a menos bloques porcentualmente que el equivalente de errores distribuidos a lo largo de la cadena de Bits en la Prueba BERT.

Varias configuraciones de Prueba Pueden efectuarse con el datascopé, la figura 5.9 muestra las aplicaciones de la Prueba BERT Para evaluar todo el sistema de TeleProceso; Punteando las diferentes etapas Podremos aislar la falla. Primeramente se Puntea el módem local en la Parte analógica, como segunda etapa se Puntea en el módem receptor y finalmente en el lado digital de éste último.

De esta forma cada etapa en el sistema de TeleProceso Puede ser Probado Progresivamente. Debemos enfatizar que los resultados que se obtienen al efectuar esta Prueba son aditivos, es decir, consideran tanto el camino de transmisión como el de recepción. No aíslan a el Problema en una dirección específica.

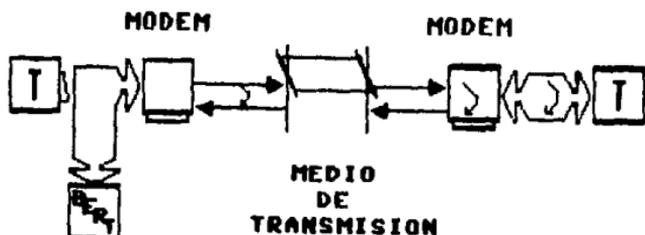


Fig.5.9 Configuraciones de la Prueba BERT.

Los módems cuentan con 2 tipos de Pruebas que facilitan las configuraciones anteriores:

a) Prueba de "línea" o "line".-

Ponea a la transmisión y recepción en la Parte analógica del módem impidiendo que la información sea demodulada, regresandola tal como llega.

b) Prueba de interfase.-

Genera una señal de Prueba con un nivel de 0 dbm, la cual deberá tener un nivel en el extremo receptor de -14 dbm Para el mejor funcionamiento del módem.

### 5.2.3 PRUEBAS DE PROTOCOLO

El equipo usado en la Prueba de Protocolo es el datascopé o analizador de datos, este analizador se puede operar de 2 modos:

- 1) Modo Monitor.
- 2) Modo simulador.

1) Modo monitor.

El analizador de datos es conectado en Paralelo entre el módem y el concentrador de comunicaciones, (ver figura 5.10). En este modo los caracteres de información más los caracteres de control son desplegados en la pantalla, pudiendo observar alguna desviación de el Protocolo en uso.

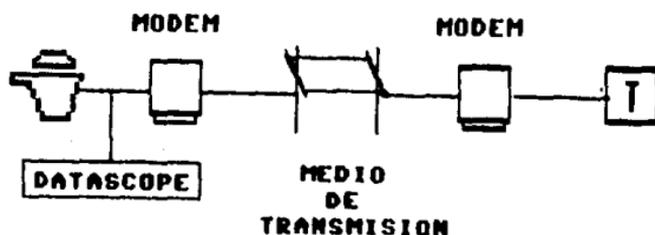


Fig.5.10 Modo Monitor.

## 2) Modo Simulador.

En este modo el Analizador de datos Puede sustituir a cualquier componente de la Red de TeleProceso. Puede ser conectado de 4 formas (Figura 5.11), en cada caso el analizador de datos duplicará la función del equipo que este reemplazando.

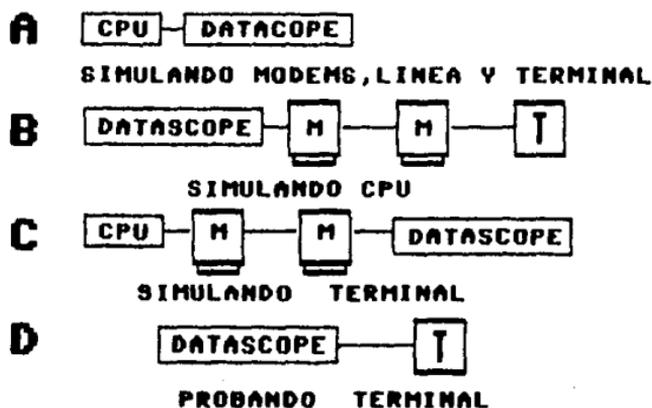


Fig.5.11 Modo Simulador.

### 5.3 DIAGNOSTICO Y CONTROL DE REPORTES

El objetivo del Diagnóstico y control de reportes será la vigilancia, determinación y corrección de las posibles fallas en lo que concierne a la operación del equipo de TeleProceso distribuido a lo largo de la Red.

Para una mejor identificación de las fallas se ha dividido a la Red de TeleProceso en 5 Puntos, de esta manera se atacará y aislará a la falla más fácilmente. Estos reportes de fallas serán recibidos en forma telefónica, impresa o en terminales de video en el Centro de Control; razón por la cual se cuenta con 3 teléfonos directos y 2 extensiones del conjunto Mexicana.

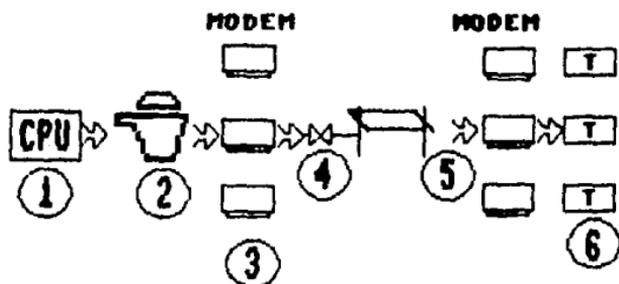


Fig.5.12 Puntos de Falla.

#### Punto 1 Falla del Computador Central.

Se refiere al intercambio de información entre el Procesador central y el concentrador de comunicaciones, en este Punto se Podrá determinar si el disturbio está en la computadora central o en otro Punto a la derecha de la Red (Figura 5.12).

#### Punto 2 Falla del Concentrador de Comunicaciones.

Servirá Para diagnosticar el funcionamiento del Concentrador de Comunicaciones.

#### Punto 3 Falla de los Modems.

Aquí se tendrá la oportunidad de conocer si las señales están Pasando correctamente del estado digital al analógico o viceversa. Al igual que en los casos anteriores, se Podrá deslindar el Punto de falla.

#### Punto 4 Falla de los Amplificadores.

Se comprobará que la señal tenga el nivel deseado tanto en transmisión (0 dbm) como en recepción (-14 dbm).

Entre los Puntos 4 y 5 se Podrá verificar la exactitud de la información habiendo Pasado Por un medio de comunicación.

Punto 6 Falla del equipo terminal.

Se determina el estado de las terminales y de su controlador.

Es frecuente que se corran las Pruebas en los Puntos anteriores y que el usuario siga teniendo Problemas en la explotación del sistema. Esto se puede deber a fallas de programación del usuario, equipo terminal apagado ya sea por descuido o por falta de energía eléctrica, etc. Para evitar al máximo este tipo de interrupciones y consecuentemente aumentar el porcentaje de disponibilidad de la Red de T.P. a continuación se presenta un diagrama con el cual el usuario podrá asegurarse que realmente se trata de un problema técnico y de ser así generar el reporte para que el Centro de Control de Teleinformática resuelva el problema.

FIG. 5.13 Generación de reportes.



## Control de Reportes.-

Frecuentemente la única información que el usuario proporciona al reportar una falla, son los síntomas de la misma. Este síntoma será el punto de partida para poder encontrar la causa del problema, cada síntoma puede ser generado por una o varias condiciones, lo que obliga a crear un diagrama para facilitar el trabajo de localizar y corregir el problema.

Anteriormente se enumeraron las posibles fallas que se pueden presentar, a continuación se listan las acciones que deberán de tomarse en el caso respectivo:

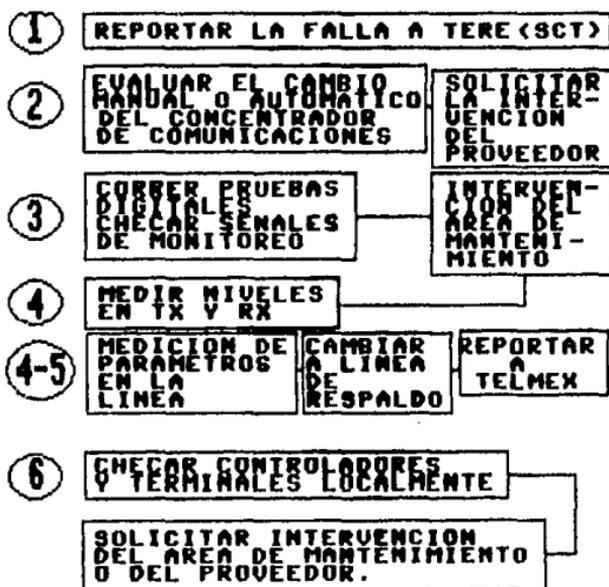


Fig. 5.14 Control de Reportes.

## 5.4 ANALISIS DE OPERABILIDAD DEL SISTEMA

El Análisis de operabilidad del sistema es una herramienta diseñada para ayudar a verificar e incrementar la disponibilidad de la Red de TeleProceso.

Los resultados de estas mediciones pueden ser usados para identificar áreas potenciales en donde se requiera la intervención del equipo técnico, para que este pueda evaluar y resolver el problema.

Para lograr este propósito, se contabilizarán:

- 1) Volúmenes de mensajes/hora.
- 2) Tiempos de respuesta.
- 3) Disponibilidad del sistema.
- 4) Reportes de fallas en líneas y equipo.

- 1) Volúmenes de Mensaje/hora.

objetivo Contabilizar el número de Mensajes Procesados en "up-lines" y en "down-lines" para determinar el óptimo balanceo del tráfico de mensajes en las líneas y la velocidad de transmisión adecuada para manejar la información.

Las siguientes gráficas fueron construidas tomando el número de mensajes/hora en "up-lines" y "down-lines" en la hora Pico (12 a.m.) durante una semana.

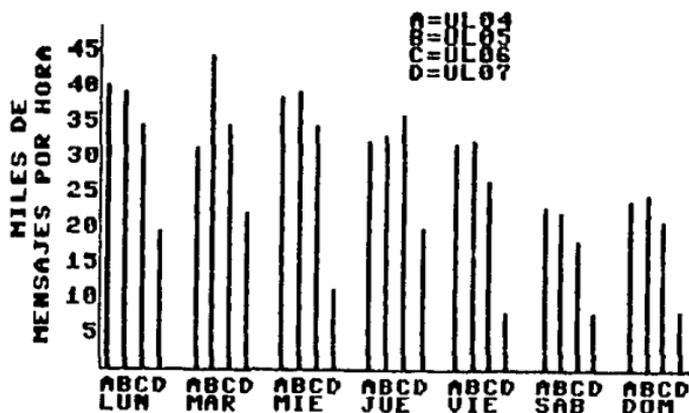


Fig.5.15 Tráfico en "up-lines".

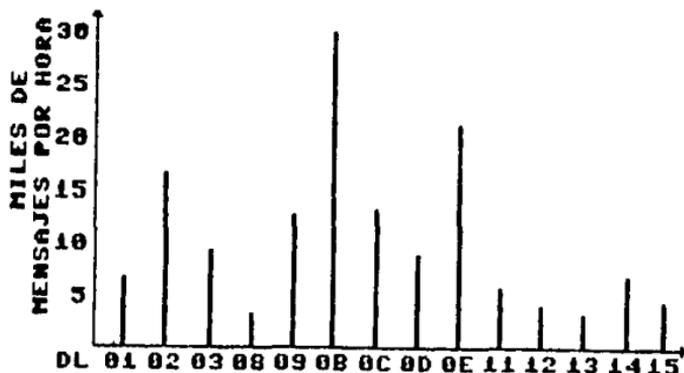


Fig.5.16 Tráfico en "down-lines".

## 2) Tiempos de respuesta.

Objetivo: Monitorear el tiempo de respuesta por línea y comprobar que éste se encuentre dentro del rango anteriormente establecido.

Se medirá el tiempo que transcurre desde la última acción del usuario (oprimir enter), hasta el despliegue del primer carácter de información recibida.

Existen 5 Parámetros que hay que considerar para poder evaluar el tiempo de respuesta, éstos son:

- Tiempo de procesamiento y utilización de equipo periférico.
- Tiempo requerido por el canal utilizado.
- Tiempo requerido por los dispositivos de transmisión.
- Volumen de información a transmitir.
- Terminales que soliciten información.

Se tiene una expresión muy útil para expresar el tiempo de respuesta, sin embargo esta expresión debe tomarse como aproximada dado que no incluye al número de terminales que requieran información en un momento dado, ésta es:

$$T_r = N/S + t$$

Donde:

$T_r$  = Tiempo de respuesta de la línea.

$N$  = Número de caracteres a transmitir en el mensaje.

$S$  = Velocidad de la Línea en caracteres Por segundo.

$t$  = Tiempo de Procesamiento + tiempo utilizado Por el canal + tiempo utilizado Por el equipo de comunicaciones.

Ejemplo:

Se requiere conocer el tiempo de respuesta Para la línea DL 08 UB en el día y hora Pico.



Fig.5.17 Tiempo de respuesta.

De las figuras 5.15 y 5.16 se obtienen los valores del Volumen de mensajes/hora en las líneas UL 05 y DL 08, respectivamente se tiene:

UL 05 44000 m/h = 12.22 m/se9.

DL 08 28000 m/h = 7.8 m/se9.

$$T_r = \frac{N \text{ UL}}{S \text{ UL}} + \frac{N \text{ DL}}{S \text{ DL}} + t$$

Estimando t en 1.25 se9. (datos Proporcionado Por TERE)

Número de caracteres/mensaje= 34

6 Bits Por caracter.

N UL 05 = 12.22 m/h \* 34 caracteres/m = 415.48 caracteres.

N DL 08 = 7.8 " " = 265.2 " .

S UL = 9600 bps/6 Bits Por caracter = 1600 caracteres/se9.

S DL = (9600 bps/4 )/6Bits Por caracter = 400 caracteres/se9.

\* se divide entre 4 Por estar multiplicado en 4 líneas.

$T_r = 415.48 \text{ car.} / 1600 \text{ car/se9.} + 265.2 \text{ car.} / 400 \text{ car/se9.} + 1.25 \text{ se9.}$

$T_r = 2.165 \text{ se9undos.}$

De la expresion  $T_r = N/s + t$  se deduce que se puede reducir el tiempo de respuesta ( $T_r$ ) aumentando la velocidad de transmisión (S). Esto será prudente siempre y cuando el tiempo (t) no se elevado; si la computadora central se encuentra limitada en cuanto al tiempo de procesamiento o en el acceso a equipo periférico, será entonces necesario reemplazar al equipo de procesamiento o periféricos por otros más rápidos.

De igual manera si se tiene una computadora muy rápida no es prudente tener un equipo de comunicaciones con baja velocidad. los 2 factores deberán estar balanceados Para lograr tiempos de respuesta de acuerdo a los objetivos.

### 3) Disponibilidad del Sistema.

Objetivo: Mantener al sistema operando con una disponibilidad lo más cercana al 100%.

$$\text{Disponibilidad} = \frac{It - (Ic * Ia / Is)}{It}$$

It

donde:

It=tiempo total Potencial(24 horas).

Ic=Tiempo de duración de la caída del sistema.

Ia=terminales afectadas.

Is=Terminales en el sistema (1500).

Indisponibilidad=1-Disponibilidad.

La Disponibilidad del sistema Puede Graficarse en un Periodo de tiempo. en la figura 5.18 se muestra un ejemplo.



Fig.5.18 Disponibilidad Por semana.

Las razones de la indisponibilidad del sistema pueden ser graficadas como en el siguiente ejemplo (valores tomados del CCT.).

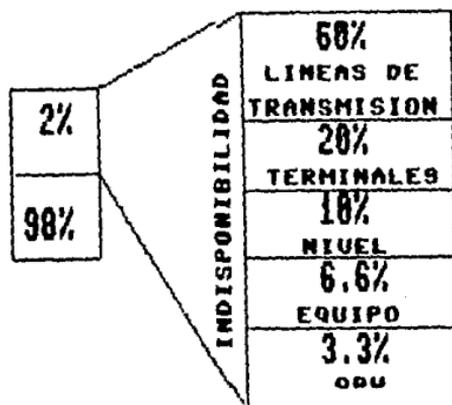


Fig.5.19 Indisponibilidad.

#### 4) Reportes de Fallas en líneas y equipos.

Objetivo: Identificar líneas y equipos con críticas tendencias a fallar durante un periodo de tiempo.

Ejemplo:

Línea	caídas al mes.
L3x	1 .
N3c	2 .
M3y	4 .

Mes	Disponibilidad en líneas.
Abr	.9941 .
May	.9874 .
Jun	.9835 .

Tipo de fallas	N- de fallas.
Líneas Privadas	13 .
Terminales	6 .
Procesadores	2 .
Amplificadores	3 .
Módems	0 .
Concentrador	0 .
CPU	1 .

## APENDICE A

### EIA RS232C CIRCUITOS POR CATEGORIA

No	DESCRIPCION	TIERRA	DATOS	CONTROL	TIEMPO
101	PROTECTIVE GROUND	X			
102	SIGNAL GROUND	X			
103	TRANSMITTED DATA		X		
104	RECEIVED DATA		X		
105	REQUEST TO SEND			X	
106	CLEAR TO SEND			X	
107	DATA SET READY			X	
108	DATA TERMINAL READY			X	
125	RING INDICATOR			X	
109	RECEIVED LINE SIGNAL			X	
110	SIGNAL QUALITY			X	
111	DATA SIGNAL RATE(DTE)			X	
112	DATA SIGNAL RATE(DCE)				X
113	TRANSMITER SIGNAL(DTE)				X
114	TRANSMITER SIGNAL(DCE)				X
115	RECEIVER SIGNAL(DCE)				X
118	SECONDARY TRANSMITTED DATA		X		
119	SECONDARY RECEIVED DATA		X		
120	SECONDARY REQUEST TO SEND			X	
121	SECONDARY CLEAR TO SEND			X	
122	SECONDARY LINE SIGNAL			X	

## APENDICE B

Diagramas de conexión en regletas y Pinos.

TX04	1	17	
RX04	2	18	
AMP TX04	3	19	RESPALDO
AMP RX04	4	20	
TX05	5	21	TX01
RX05	6	22	RX01
AMP TX05	7	23	TX01AMP
AMP RX05	8	24	RX01AMP
TX06	9	25	TX02AMP
RX06	10	26	RX02AMP
AMP TX06	11	27	TXLAX47
AMP RX06	12	28	KXLAX47
TX07	13	29	TXLAX48
RX07	14	30	RXLAX48
AMP TX07	15	31	
AMP RX07	16	32	RESPALDO

REGLETA N-1  
TABLERO N-11

AMP TX03	1	17	
AMP RX03	2	18	
TXUER	3	19	RESPALDO
RXUER	4	20	
TXQIL	5	21	TX00AMP
RXQIL	6	22	RX00AMP
TXQUE	7	23	TXRCK
RXQUE	8	24	KXRCK
TXORA	9	25	TXROI/ATO
RXORA	10	26	RXBOL/ATO
TXOCU	11	27	TXSAT
RXOCU	12	28	RXSAT
TXTAM	13	29	
RXTAM	14	30	
RESPALDO	15	31	RESPALDO
	16	32	

REGLETA N-2  
TABLERO N-11

TX09NYC3	1	17	TX0N1
RX09NYC3	2	18	KX0N1
AMP TX09NYC3	3	19	TXCOV
AMP RX09NYC3	4	20	RXCOV
TX09NYC3	5	21	TXPSUR
RX09NYC3	6	22	RXPSUR
AMP TX09NYC3	7	23	TXLOMAS
AMP RX09NYC3	8	24	KXLOMAS
RESPALDO	9	25	
	10	26	
	11	27	
	12	28	
AMP TX0C	13	29	RESPALDO
AMP RX0C	14	30	
TXINSG	15	31	
RXINSG	16	32	

REGLETA N-3  
TABLERO N-11

AMP TX 11  
 TX 11  
 TX JVB  
 RX JVB  
 TX LUSTA  
 RX LUSTA  
 TX LULLJ  
 RX LULLJ  
 TX SATTI  
 RX SATTI  
 TX ADSTO  
 RX ADSTO  
 TX BOL  
 RX BOL  
 TX P-13  
 RX P-14

1	17
2	18
3	19
4	20
5	21
6	22
7	23
8	24
9	25
10	26
11	27
12	28
13	29
14	30
15	31
16	32

IXST  
 RXST  
 RESPALDO  
 TXODNYC  
 RXODNYC  
 TXODNYCAMP  
 RXODNYCAMP  
 TXLOGDL  
 RXLOGDL  
 TXLOGDLAMP  
 RXLOGDLAMP  
 RESPALDO

REGLETA N-4  
 TABLERO N-10

TX 12MID  
 RX 12MID  
 AMP TX 12MID  
 AMP RX 12MID  
 AMP TX 13  
 AMP RX 13  
 TX RCK  
 RX RCK  
 TX DMNTO  
 RX DMNTO

1	17
2	18
3	19
4	20
5	21
6	22
7	23
8	24
9	25
10	26
11	27
12	28
13	29
14	30
15	31
16	32

TX 15AMP  
 RX 15AMP  
 TX COLON  
 RX COLON  
 TX CREAL  
 RX CREAL  
 TX EJTO  
 RX EJTO  
 TX REF  
 RX REF  
 TX PCHAP  
 RX PCHAP  
 TX ZOCALO  
 RX ZOCALO  
 TX FRAGUA  
 RX FRAGUA

RESPALDO

REGLETA N-5  
 TABLERO N-10

TX 1-4ATO/MEX  
 RX 1-4ATO/MEX  
 AMP TX 1-4ATO/MEX  
 AMP RX 1-4ATO/MEX

1	17
2	18
3	19
4	20
5	21
6	22
7	23
8	24
9	25
10	26
11	27
12	28
13	29
14	30
15	31
16	32

REGLETA N-6  
 TABLERO N-10

AMPTX04	1	36	
AMP RX044	2	37	RESPALDO
TX044	3	38	
AMP TX044	4	39	
AMP TX003	5	40	TX01AMP
AMP TX003	6	41	RX01AMP
TX003	7	42	TX01
AMP TX005	8	43	RX01
AMP TX006	9	44	TX02
AMP RX006	10	45	RX02
TX006	11	46	TXLAX-47AMP
AMP RX006	12	47	RXLAX-47AMP
AMP TX007	13	48	TXLAX-48AMP
AMP RX007	14	49	RXLAX-48AMP
TX007	15	40	
RX007	16	41	RESPALDO

PINO N-1

TX03	1	36	
AMP TX03	2	37	RESPALDO
AMP RX03	3	38	
AMP TX03	4	39	
AMP TX0TL	5	40	TX08
AMP RX0TL	6	41	RX08
AMP TX0QUE	7	42	TXRCKAMP
AMP RX0QUE	8	43	RXRCKAMP
AMP TX0GRO	9	44	TXBOLAMP
AMP RX0GRO	10	45	RXBOLAMP
AMP TX0OCU	11	46	TXSATAMP
AMP RX0OCU	12	47	RXSATAMP
AMP TX0TAM	13	48	
AMP RX0TAM	14	49	
RESPALDO	15	40	RESPALDO
	16	41	

PINO N-2

AMPTX09NVC	1	36	TXUNIAMP
AMP RX09NVC	2	37	RXUNIAMP
TX09NVC	3	38	TXCOVAMP
AMP TX09NVC	4	39	RXCOVAMP
AMP TX09NVC	5	40	TXPSURAMP
AMP TX09NVC	6	41	RXPSURAMP
TX09NVC	7	42	TXLONSAMP
RX09NVC	8	43	RXLONSAMP
RESPALDO	9	44	
	10	45	
	11	46	RESPALDO
	12	47	
	13	48	
	14	49	
	15	40	
	16	41	

PINO N-3

	TX11	1	26	TXSTAMP
	RX11	2	27	RXSTAMP
	AMP TX JVB	3	28	RESPALDO
	AMP RX JVB	4	29	
	AMP TX LUST	5	30	TXBDNYC2AMP
	AMP RX LUST	6	31	RXBDNYC2AMP
	AMP TX LUST JO	7	32	TXBDNYC3
	AMP RX LUST JO	8	33	RXBDNYC3
	AMP TX SAT	9	34	TXGDLAMP
	AMP RX SAT	10	35	RXGDLAMP
	AMP TX ADTO	11	36	TXGDL
	AMP RX ADTO	12	37	RXGDL
	AMP TX BOL	13	38	
	AMP RX BOL	14	39	RESPALDO
	AMP TX P-14	15	40	
	AMP RX P-14	16	41	

PINO N-4

	AMP TX 12MID	1	26	TX15
	AMP RX 12MID	2	27	RX15
	TX12MID	3	28	TXCOLONAMP
	RX12MID	4	29	RXCOLONAMP
	TX13	5	30	TXCREALAMP
	RX13	6	31	RXCREALAMP
	AMP TX RCK	7	32	TXEJIUAMP
	AMP RX RCK	8	33	RXEJIUAMP
	AMP TX BHMTO	9	34	TXREFAMP
	AMP RX BHMTO	10	35	RXREFAMP
		11	36	TXPCHAPAMP
		12	37	RXPCHAPAMP
	RESPALDO	13	38	TXZOCAMP
		14	39	RXZOCAMP
		15	40	TXFRAGAMP
		16	41	RXFRAGAMP

PINO N-5

		1	26	
		2	27	
		3	28	
	RESPALDO	4	29	
		5	30	
		6	31	RESPALDO
		7	32	
		8	33	
		9	34	
		10	35	
	AMP TX 14ATO/MEX	11	36	
	AMP RX 14ATO/MEX	12	37	
	TX14ATO/MEX	13	38	
	RX14ATO/MEX	14	39	
		15	40	
		16	41	

PINO N-6

## CONCLUSIONES

1

La Teleinformática es la rama de las telecomunicaciones que trata del movimiento de información codificada, de un punto llamado transmisor a otro llamado receptor, por medio de sistemas de transmisión eléctrica. Se ha desarrollado en México a un ritmo acelerado, requiriendo cada vez más de los sistemas de telecomunicaciones que deberán desarrollarse a la misma velocidad, no sólo para satisfacer las necesidades de TeleProceso, sino para apoyar al desarrollo económico y social de nuestro país.

2

La Red de TeleProceso (T.P.) para dar servicio computarizado al sistema de Telerreservaciones en la Cia. Mexicana de Aviación, base de este seminario de investigación, ha crecido en los últimos años de tal forma que actualmente cuenta con aproximadamente 1500 terminales distribuidas en forma tan compleja, que fue de vital importancia el crear una administración para la Red de TeleProceso, con el fin de que se presten los servicios de reservaciones en forma eficiente a los favorecedores de la mencionada aerolínea.

3

El centro de Control de Teleinformática (CCT) será el responsable de administrar y controlar la Red de TeleProceso del sistema de Telerreservaciones Para asegurar una eficiencia convincente a los usuarios de la Red.

Para lograr la eficiencia requerida Por la Red del sistema de Telerreservaciones, el CCT Pretende tener una disponibilidad lo más cercana Posible al 100%, ésto quiere decir que el usuario tendrá siempre acceso a la Red, 24 horas al día todo el año, Para realizar las labores requeridas Por el sistema.

4

Para lograr el Porcentaje de disponibilidad del 100%, el CCT contará en sus instalaciones con los mecanismos de servicio y equipo de redundancia, de monitoreo, de localización y reparación de fallas, necesarios Para este fin. A través de estos mecanismos y equipo, el CCT es capaz de conocer y mantener y/o corregir cualquier Parámetro del funcionamiento de la Red, Por lo que se recomienda el empleo de un máximo número de diagramas fáciles de interpretar; es decir, deberán contestar cualquier pregunta operativa, Procedimientos de diagnóstico y control de cualquier falla que se Presente.

Así mismo el CCT realizará funciones involucradas con la operación y optimización de la Red tales como:

- La supervisión del correcto funcionamiento de todos los elementos de la Red.
- El soporte técnico a los usuarios de la Red en caso de fallas, y por consecuencia realizar actividades tales como: Prevención de fallas, localización rápida de averías, utilización de servicios y equipo de respaldo para asegurar la continuidad en el servicio, de mantenimientos preventivos y correctivos, etc.

Luego entonces el CCT es el punto focal para reportes, aislamiento e inicio de la solución de fallas en cualquier elemento de la Red.

Otra de las funciones del CCT será la recopilación de todos los datos contables de la Red (manejo de mensajes, tiempos de respuesta, caídas del sistema), con la finalidad de optimizar la Red de teleproceso.

6

Se Cuenta ya con el equipo y el sistema administrativo apropiado, queda ahora a los administradores y operarios de la Red aprovechar, de la mejor manera posible, los recursos que estan a su disposición para lograr el objetivo primordial de prestar al usuario un servicio eficiente y que le sea disponible siempre que este lo requiera.

7

Este Seminario de investigación Permitirá con el tiempo, in-  
currendiendo las acciones correctivas para mantener o mejorar el  
nivel de servicio, acciones tales como: Reconfiguración de la  
Red, balanceo de líneas, etc. De esta manera el administrador  
podrá emprender las acciones anticipadas necesarias para ampliar  
la capacidad de la Red de TeleProceso conforme los volúmenes de  
trabajo aumenten.

8

La puesta en funcionamiento del Centro de Control de  
Teleinformática y del Sistema de Telerreservaciones Permitirá  
eliminar la fuga de divisas al exterior por pago de este tipo de  
servicio por parte de la Compañía Sónes.

9

Se ha reducido la dependencia tecnológica del extranjero,  
que era absoluta antes del desarrollo de este servicio.

## BIBLIOGRAFIA

James Martin.

Telecommunications and the computer.

Prentice-Hall, EUA 1976.

James Martin.

Systems analysis for data transmission.

Prentice-Hall, EUA 1976.

Fitzgerald Eason.

Fundamentals of data communications.

John Wiley and sons, EUA 1981.

H. Oliva Ruiz.

Introducción a la Teleinformática.

Trillas, México 1979.

Carlos E. Peart y F.

Sistemas de comunicación de datos.

Lincea, México 1984.

Data communications testing.

Hewlett Packard, EUR 1980.

Installation and operation Modem MPS 48 and MPS 48 dial.

Racal-Mil90 Information Systems, Inc., EUR 1980.

Installation Manual Modem 2400.

ICC international communications corporation, EUR 1981.

Modem MP-26.

Paradyne corporation, EUR 1981.

PFS-100 Facilities Planning data.

Raytheon data systems, EUR 1977.

Reference Manual Unitmode 48.

Racal-Mil90 Information Systems, EUR 1983.

SPECTRON D-201 Datascope Operator's Manual.

Northern Telecom, EUR 1983.

Component Failure Impact Analysis.

IFM, EUR 1979.

System outage Analysis.

IFM, EUR 1979.

"Teledato".

Revista de la dirección General de Telecomunicaciones.

época II, Diciembre de 1980 n-16.

" " " " 1982 n-24.

" " Junio " 1983 n-26.

" III Junio " 1984 n-30.

" " Septiembre " 1984 n-31.

"Las Telecomunicaciones".

Breviarios Telecomex volumen II Mayo 1974 n-17.

"Posibilidades de transmisión de datos Por circuitos telefónicos desde el Punto de vista de las normas".

Breviarios Telecomex Volumen II Julio 1974 n-19.

"Ciencia y tecnología de francia".

Marzo de 1985 n-14.