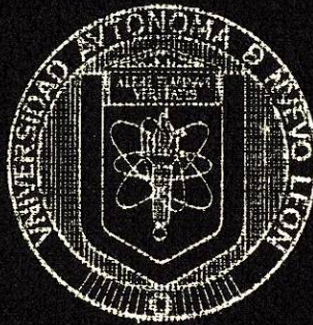


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE CIENCIAS FISICO MATEMATICAS



COMUNICACIONES CON EQUIPOS DEC

TEMA QUE PRESENTA

VICTORIA EUGENIA MORENO GAMIZ

PARA OBTENER EL TITULO DE

LICENCIADO EN CIENCIAS COMPUTACIONALES

MONTERREY, NUEVO LEON DICIEMBRE DE 1984

TL
TK5105
.5
.M57
1984
c.1

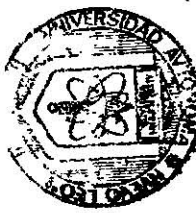
C-11



1080171509

T-13
LCC
C.2.
-

BIBLIOTECA
FCFM UANL



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE CIENCIAS FISICO MATEMATICAS

SR. CARLOS MORENO DE LA CRUZ Y
SRA. ELENA MARÍA GARCÍA DE MORENO
POR LA CONFIANZA TAN GRANDE Y EL APOYO CONSTANTE QUE SIEMPRE
ME HAN BRINDADO, POR SUS VALIOSOS EJEMPLOS Y POR
LOS MEJORES PADRES DE ALUMNOS



A MIS HERMANOS:

ELENA MARÍA, NINA FACILITADORA, CARLOS Y MARISSA MORENO
GAMIZ,
CON MUCHO CARINO

COMUNICACIONES CON EQUIPOS DEC

A MIS ABUELOS:

SR. JOSÉ ANTONIO GARCÍA GUTIERREZ Y
SRA. MARÍA ELENA FERRALES DE GARCÍA
CON MUCHO CARINO Y RESPETO

TEMA QUE PRESENTA

VICTORIA EUGENIA MORENO GAMIZ

A MI NOVIO:

ING. JOSÉ CARLOS MORENO GARCÍA
POR HABERME APOYADO EN LA CARRERA Y
ALEGRARME

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN CIENCIAS COMPUTACIONALES

A MIS MAESTROS:

EL PRESIDENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
MONTERREY, NUEVO LEON DICIEMBRE DE 1984

FCFM
BIBLIOTECA
UANE



DEDICATORIA

A MIS PADRES:

SR. CARLOS MORENO DE LA CRUZ Y

SRA. ELENA MARÍA GAMÍZ DE MORENO

POR LA CONFIANZA TAN GRANDE Y EL APOYO CONSTANTE QUE SIEMPRE
ME HAN BRINDADO, POR SU AMOR Y GRANDIOSO EJEMPLO, Y POR SER
LOS MEJORES PADRES DEL MUNDO.

A MIS HERMANOS:

ELENA MA., RITA CECILIA, JOSÉ LUIS, CARLOS Y MARISSA MORENO
GAMÍZ.

CON MUCHO CARIÑO

A MIS ABUELITOS:

SR. JOSÉ ANTONIO GÁMIZ QUIÑONEZ Y

SRA. MARÍA ELENA MORALES DE GAMÍZ

CON MUCHO CARIÑO Y RESPETO

A MI NOVIO:

ING. JUAN CARLOS REYNA HINOJOSA

POR HABERME ACOMPAÑADO EN TODO MOMENTO DURANTE LA CARRERA Y
ALENTANDO CUANDO MÁS LO NECESITABA.

A MIS MAESTROS:

EN RECONOCIMIENTO Y AGRADECIMIENTO A SU VALIOSA LABOR.

À DIOS NUESTRO SEÑOR:

POR HABERME PERMITIDO CULMINAR LA CARRERA
SATISFACTORIAMENTE Y POR ESTAR SIEMPRE CONMIGO
GRACIAS SEÑOR !!

I N D I C E

PAGINA

1.-	INTRODUCCION	1
2.-	CONCEPTOS GENERALES DE TELEPROCESO	
2.1	Componentes de un sistema de comunica-- ción.	3
2.1.1	Elementos funcionales	5
2.1.2	Contaminaciones	6
2.2	Limitaciones fundamentales en la comu-- nicación eléctrica.	9
2.2.1	La limitación del ancho de banda.	9
2.2.2	La limitación ruido	9
2.3	Línea de transmisión.	12
2.4	Modos de Comunicación	14
2.4.1	Simplex	14
2.4.2	Half duplex	14
2.4.3	Full duplex	14
2.5	Teoría de modulación.	17
2.5.1	Modems.	17

	PAGINA
2.5.2 Modulación.	19
2.6 Códigos de Información.	23
2.6.1 ASCII	24
2.7 Modos de Transmisión.	26
2.7.1 En paralelo	26
2.7.2 En serie.	27
2.7.2.1 Transmisión Sincrónica.	27
2.7.2.2 Transmisión Asincrónica	27
2.8 Multiplexores	31
2.8.1 FDM	34
2.8.2 TDM	37
2.8.3 Combinación TDM/FDM	37
2.8.4 Selección de equipo:TDM/FDM	37
2.8.5 STDM.	41
2.9 Concentradores.	42
2.10 Controlador de Comunicaciones	45
2.11 Tipos básicos de redes.	48
2.11.1 Punto a punto.	48
2.11.2 Multipunto	49

	PAGINA
2.12 Estructuras mixtas de redes	52
2.12.1 Centralizada ó estrella	52
2.12.2 Jerárquica ó estructura de árbol	52
2.12.3 Loop ó estructura de anillo	53
2.12.4 Distribuída ó multiestrella	54
2.12.5 Red completamente distribuída	54
2.13 Switcheo y Ruteo de Mensajes	59
2.13.1 Switcheo de circuito	59
2.13.2 Switcheo de Mensajes	60
2.13.3 Switcheo de Paquetes	61
2.14 Procedimientos de control de Línea (protocolos)	61
2.14.1 Funciones del Protocolo	63
2.14.1.1. Control de Transferencia de datos	63
2.14.1.2. Chequeo y recuperación de errores	66
2.14.1.3. Codificación de la información	66
2.14.1.4. Transparencia en la información	67

2.14.1.5 Utilización de la línea	67
2.14.1.6 Sincronización	68
2.14.1.7 Facilidad de transparencia de comunicación	68
2.14.1.8 Bootstrapping.	68
3.- MEDIOS DE TRANSMISION	
3.1 Pares de alambres abiertos	69
3.2 Cables de pares de alambres.	71
3.3 Cables coaxiales	72
3.4 Radio de microondas.	74
3.5 Satélites.	75
4.- DESCRIPCION DE EQUIPOS DEC	
4.1 Arquitectura de red Digital (DNA).	77
4.2 Software de Comunicaciones	79
5.- DECNET	
5.1 Configurando una red DECnet.	85
5.2 DECnet	86

6.-	COMPATIBLES CON OTROS EQUIPOS (INTERNETS)	
6.1	Comunicación DIGITAL a IBM.	90
6.2	Comunicación DIGITAL a UNIVAC	95
6.3	Comunicación DIGITAL a CDC.	96
7.-	CORREO ELECTRONICO	
7.1	Procesador de Palabra	101
7.2	Correo Electrónico.	105
7.3	DECWORD/DP.	107
8.-	DISEÑO DE UNA RED DE TELEPROCESO CON EQUI- POS DEC.	109
8.1	Memoria técnica de CYDSA.	109
8.2	Configuración de la red para 1984	111
8.2.1	Centro de Cómputo Monterrey	111
8.2.2	Centro de Cómputo POLICYD OFI-- CINAS (MEXICO).	112
8.2.3	Planta Policyd (Altamira)	113
8.2.4	Oficinas Corporativas Santa En- gracia.	114
8.2.5	Centro de Cómputo Química Orgã- nica de México.	115

8.2.6 Centro de Cómputo Novaquim Méxi- co.	115
8.2.7 Centro de Cómputo Colombien Bel	116
8.2.8 Centro de Cómputo Plásticos Rex	116
8.2.9 Centro de Cómputo ICB	116
8.2.10 Centro de Cómputo Novaquim Tam- pico.	117
8.3 Diagrama de la red para 1984.	117
8.4 TELEPAC	120
8.4.1 Antecedentes.	120
8.4.2 Topología	123
8.4.3 Características Técnicas.	124
8.4.4 Aplicaciones y Servicios.	128
8.4.4.1 Servicios	128
8.4.4.2 Aplicaciones.	130
9.- BIBLIOGRAFIA	

INTRODUCCION

Attention, the Universe! By Kingdoms, right wheel! *

Esta frase profética es el primer mensaje telegráfico registrado, que envió a través de una línea de 16 km. Samuel F. B. Morse, en 1838. Así nació una nueva era en la comunicación, la era de la comunicación eléctrica.

Hoy, los sistemas de comunicación eléctrica se encuentran en todas partes donde se transmite información de un punto a otro. El teléfono, la radio y la televisión han venido a ser factores de la vida diaria. Los circuitos de larga distancia cubren el globo terráqueo llevando texto, voces e imágenes.

Los sistemas de radar y telemetría desempeñan papeles importantes, vitales, en navegación, defensa e investigación científica. Las computadoras hablan a otras computadoras por medio de enlaces transcontinentales de datos. Los --

* "¡Atención el Universo! Por reinos, ia la derecha!" - -
(voz de mando en el ejército estadounidense).

logros son muchos y la lista es, al parecer, interminable. Ciertamente se han logrado grandes avances desde los días de Morse; también es cierto que en las próximas décadas - veremos muchas nuevas hazañas en la ingeniería de la comunicación, aunque las aplicaciones potenciales sólo están limitadas por las necesidades, aspiraciones e imaginación del hombre.

CONCEPTOS GENERALES DE TELEPROCESO

2.1. Componentes de un sistema de comunicación

Definimos a la comunicación como el proceso por medio del cual la información se transfiere de un punto llamado la fuente, en espacio y tiempo, a otro punto que es el destino ó usuario. Un sistema de comunicación es la totalidad de mecanismos que proporcionan el enlace para la información entre fuente y destino. Un sistema de comunicación eléctrica es aquel que ejecuta esta función principal, pero no exclusivamente, por medio de dispositivos y fenómenos eléctricos.

Hay muchas clases de fuentes de información, incluso hombres y máquinas; por eso, los mensajes aparecen en muchas formas: una secuencia de símbolos ó letras discretas; una magnitud sencilla variando con el tiempo (la presión acústica producida por la voz ó la música); varias funciones del tiempo y otras variables (la intensidad de la luz). Pero, sea cual fuere el mensaje, el objeto de un sistema de comuni-

cación es proporcionar una réplica aceptable de él en su destino.

Asumamos que el mensaje producido por una fuente - no es eléctrico y, por lo tanto, es necesario un - transductor de entrada. Este transductor convierte el mensaje en una señal, una magnitud eléctrica variable, tal como un voltaje ó una corriente. Si similarmente, otro transductor en el destino convierte la señal de salida a la forma apropiada del mensaje. Si bien el diseño de los transductores es - una parte importante de la Ingeniería de la Comunicación, limitaremos nuestra consideración a la parte estrictamente eléctrica del sistema, es decir, aquella porción donde el mensaje aparece como una señal eléctrica.

La figura 2.1 muestra los elementos funcionales de un sistema completo de comunicación. Por conveniencia, los hemos aislado como entidades distintas, -- aunque en los sistemas reales la separación no puede ser tan obvia. También se indica que hay algunos factores no deseados que inevitablemente forman parte de la figura.

2.1.1. Elementos Funcionales

Omitiendo los transductores, hay tres partes esenciales de un sistema de comunicación eléctrica, el transmisor, el canal de transmisión y el receptor.

Transmisor. El transmisor pasa el mensaje al canal en forma de señal. Para lograr una transmisión efectiva y eficiente, se deben desarrollar varias operaciones de procesamiento de la señal. La más común e importante de estas operaciones es la modulación, un proceso que se distingue por el acoplamiento de la señal transmitida a las propiedades del canal, por medio de una onda portadora.

Canal de Transmisión. El canal de transmisión ó medio es el enlace eléctrico entre el transmisor y el receptor, siendo el puente de unión entre la fuente y el destino. Puede ser un par de alambres, un cable coaxial, una onda de radio ó un rayo laser.

Receptor. La función del receptor es extraer del canal la señal deseada y entregarla al transductor de salida. Como las señales son frecuentemente muy débiles, como resultado de la atenuación, el recen-

tor debe tener varias etapas de amplificación. En todo caso, la operación clave que ejecuta el receptor es la demodulación.

2.1.2. Contaminaciones

Durante la transmisión de la señal ocurren ciertos efectos no deseados. Uno de ellos es la atenuación, la cual reduce la intensidad de la señal; sin embargo son más serios la distorsión, la interferencia y el ruido, los cuales se manifiestan como alteraciones de la forma de la señal.

Distorsión. Es la alteración de la señal debida a la respuesta imperfecta del sistema a ella misma. - A diferencia del ruido y la interferencia, la distorsión desaparece cuando la señal deja de aplicarse. El diseño de sistemas perfeccionados ó redes de compensación reduce la distorsión.

Interferencia. Es la contaminación por señales extrañas, generalmente artificiales y de forma similar a las de la señal. El problema es particularmente común en emisiones de radio, donde pueden ser captadas dos ó más señales simultáneamente por el receptor.

tor. La solución al problema de interferencia es obvia; eliminar en una u otra forma la señal interferente ó su fuente.

Ruido. Por ruido debe entenderse las señales aleatorias e impredecibles de tipo eléctrico originadas en forma natural dentro o fuera del sistema. Cuando estas variaciones se agregan a la señal portadora de la información, ésta puede quedar en gran parte oculta ó eliminada totalmente.

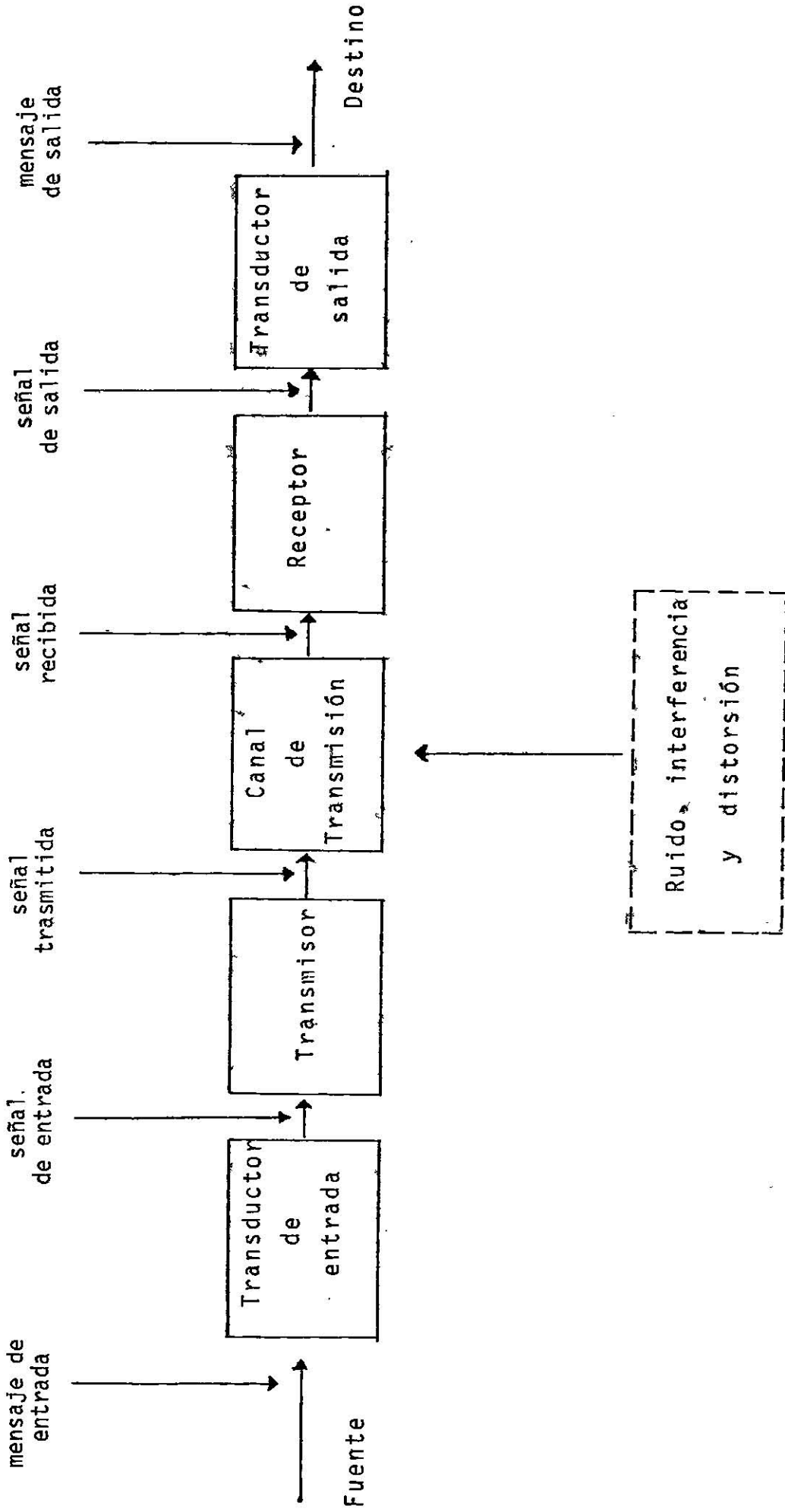


FIGURA 2.1
 Los elementos de un sistema de comunicación

2.2. Limitaciones fundamentales en la comunicación eléctrica

Las limitaciones fundamentales en la transmisión de la información por medios eléctricos son el ancho de banda y el ruido.

2.2.1. La limitación del ancho de banda

Una medida conveniente de la velocidad de la señal es su ancho de banda, o sea, el ancho del espectro de la señal. La transmisión de una gran cantidad de información en una pequeña cantidad de tiempo, requiere señales de banda ancha para representar la información y sistemas de banda ancha para acomodar las señales. Por lo tanto, dicho ancho de banda surge como una limitación fundamental.

La figura 2.2 muestra aquellas porciones del espectro electromagnético en uso ó potencialmente disponible para la comunicación eléctrica.

2.2.2. La limitación ruido

Las variaciones de ruido típicas son muy pequeñas,

del orden de los microvolts. Si las variaciones - de la señal son sustancialmente mayores, digamos - varios volts pico a pico, el ruido puede ser igno- rado. En realidad, en sistemas ordinarios bajo con- diciones ordinarias, la relación "señal a ruido" es bastante grande para que el ruido no sea perceptible. Pero en sistemas de amplio régimen ó de potencia mí- nima, la señal recibida puede ser tan pequeña como - el ruido ó más. Cuando ésto suceda, la limitación - por ruido resulta muy real.

En el análisis final, dado un sistema con ancho de banda y relación señal a ruido fijos, existe un lí- mite superior definido, al cual puede ser transmiti- da la información por el sistema. Este límite supe- rior se conoce con el nombre de CAPACIDAD DE INFOR- MACION y es uno de los conceptos centrales de la -- teoría de la información.

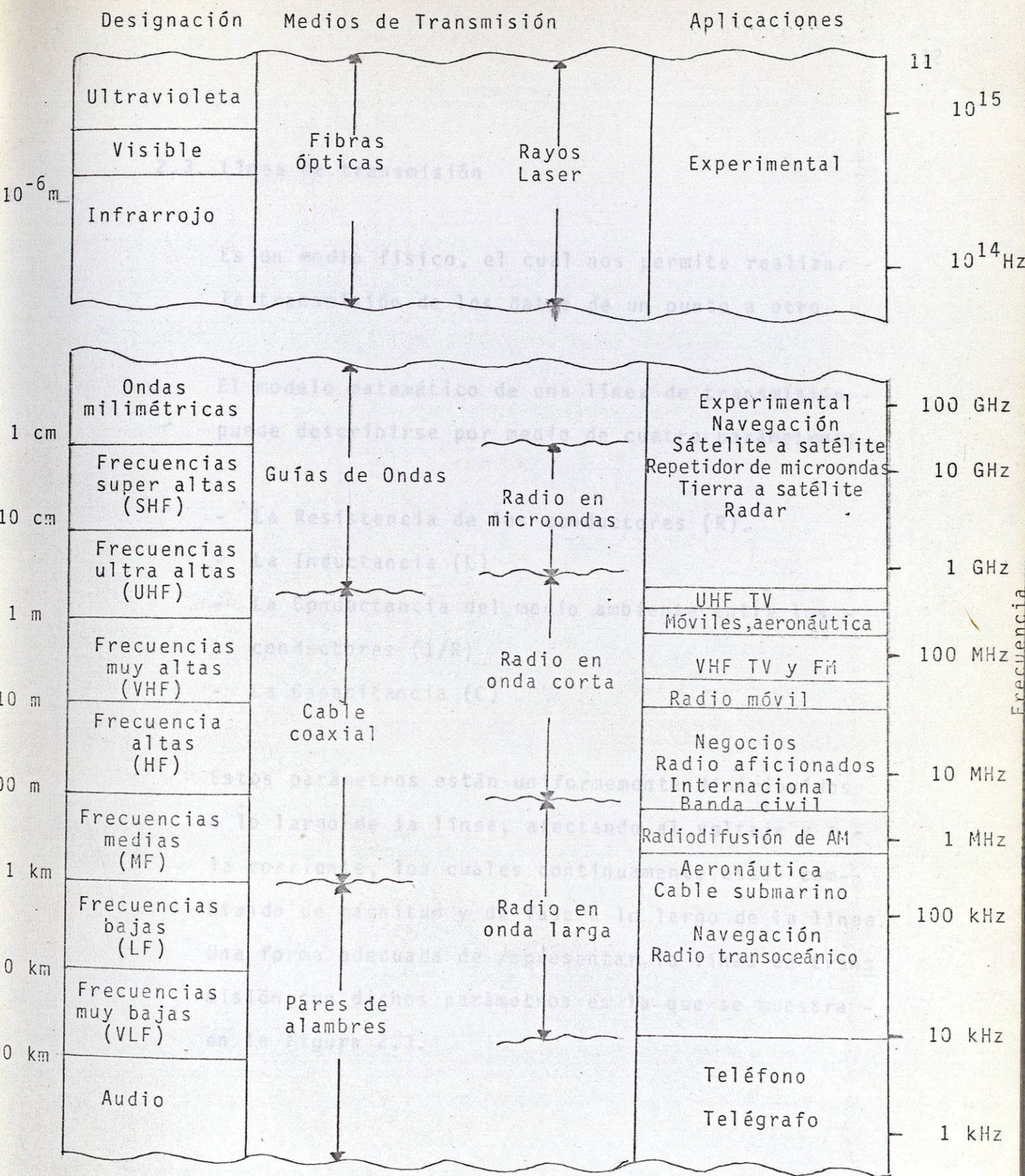


FIGURA 2.2
 El espectro electromagnético (Las aplicaciones mostradas son ilustrativas las limitaciones de espacio impiden una lista completa).

2.3. Línea de transmisión

Es un medio físico, el cual nos permite realizar la transmisión de los datos de un punto a otro.

El modelo matemático de una línea de transmisión puede describirse por medio de cuatro parámetros:

- La Resistencia de los conductores (R).
- La Inductancia (L)
- La Conductancia del medio ambiente entre los conductores ($1/R$)
- La Capacitancia (C)

Estos parámetros están uniformemente distribuidos a lo largo de la línea, afectando al voltaje y a la corriente, los cuales continuamente están cambiando de magnitud y de fase a lo largo de la línea. Una forma adecuada de representar la línea de transmisión con dichos parámetros es la que se muestra en la Figura 2.3.

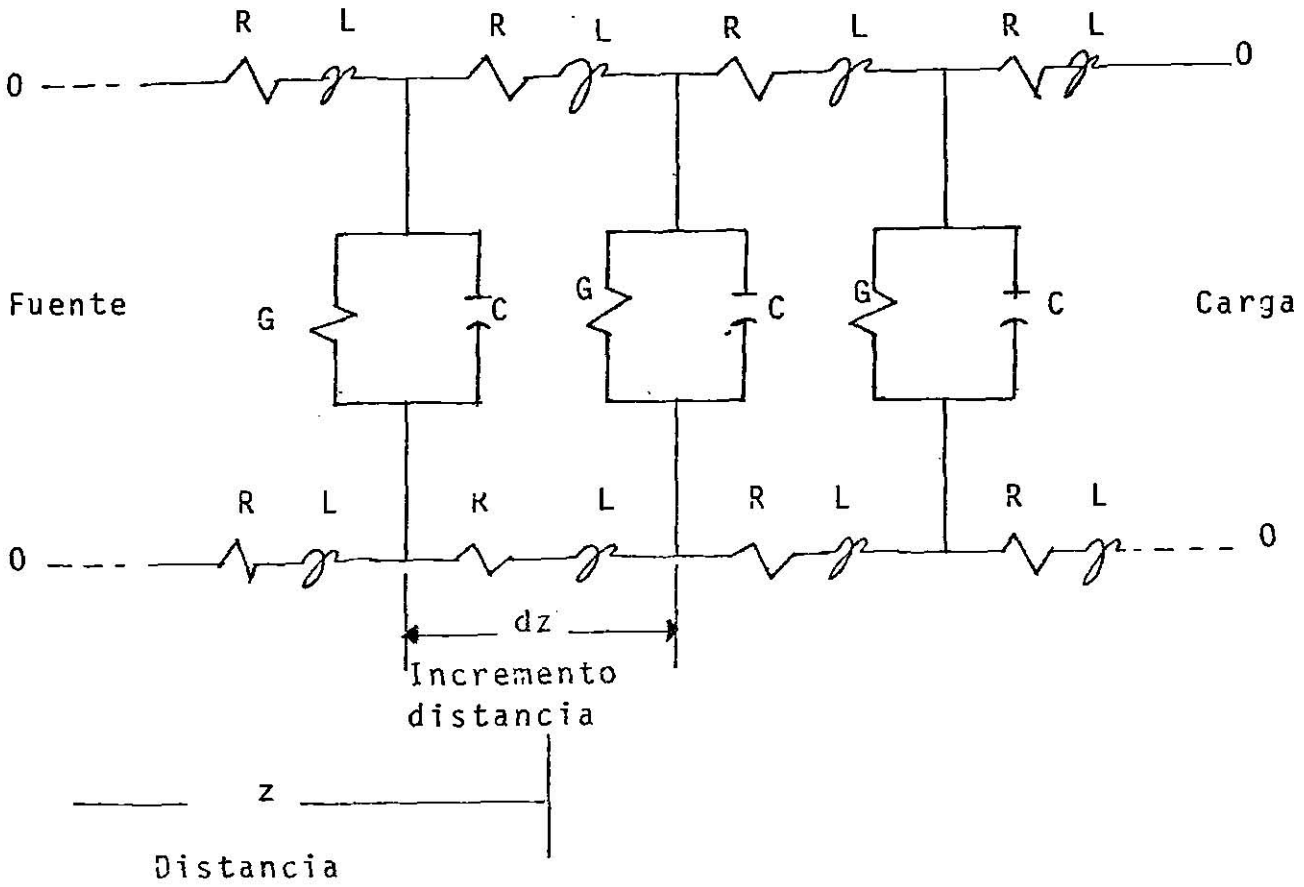


FIGURA 2.3

Longitud diferencial de una línea, mostrando la disposición de los parámetros uniformemente distribuidos.

2.4. Modos de Comunicación

Los modos de comunicación posibles entre dos puntos son: simplex, half-duplex y full-duplex.

2.4.1. Simplex

En el modo simplex la transmisión ocurre en un solo sentido. Se tiene una sola vía de comunicación -- (2 hilos) entre los dos puntos, uno es el transmisor y el otro el receptor, como se muestra en la figura 2.4 a . Ejemplos de éste modo de transmisión son: el radio, la televisión, etc.

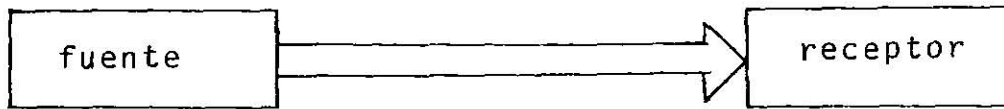
2.4.2. Half duplex

La transmisión ocurre en ambos sentidos, pero no si multáneamente. Se tiene una vía de comunicación (2 hilos) entre los dos puntos, cada punto ó nodo puede ser transmisor ó receptor según sea el caso, -- Ver Figura 2.4 b.

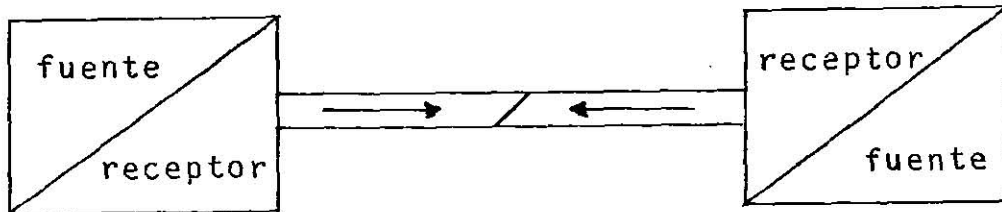
Ejemplos: Telégrafo, teléfono.

2.4.3. Full Duplex

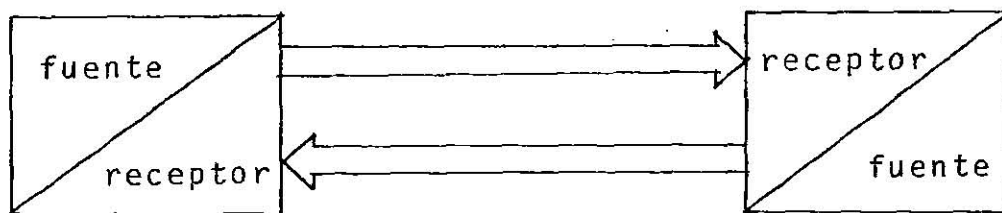
La transmisión ocurre en ambos sentidos. Se transmite por 4 hilos, un par es para transmitir y el otro para recibir. Es el método más utilizado en conexiones terminal-computador. Ver la Figura 2.4 c.



a) Modo Simplex



b) Modo Half Duplex



c) Modo Full Duplex.

FIGURA 2.4 Modos de Comunicación

2.5. Teoría de Modulación

2.5.1. Modems

Un modem es un dispositivo capaz de convertir información representada por señales desde una forma hacia otra.

En aplicaciones de comunicación de datos involucrando datos digitales y líneas telefónicas analógicas, la porción moduladora de un modem convierte pulsos digitales, originadas por la computadora ó equipo terminal, en señales analógicas; señales de onda aceptables para transmitir sobre líneas telefónicas. El demodulador es el proceso contrario, convierte la señal telefónica analógica en un tren de pulsos aceptables por la computadora ó terminal. Si un modem no fuera usado para convertir/reconvertir señales de datos, y la computadora ó terminal fuera conectada directamente a las líneas telefónicas la señal sería degradada y los datos hechos no-inteligibles por las características eléctricas de la línea. Ver Figura 2.5.

Tipos de módems. Hay muchas maneras de categorizar a los módems. Una categoría define a la conexión entre dos (ó más) módems como permanente ó temporal.

Una conexión permanente involucra una facilidad arrendada ó instalada por el usuario, que, salvo mal funciones, conecta los módems 24 horas al día, 7 días a la semana.

Una conexión temporal existe solo cuando el usuario la demande, y es comunmente llamada "dial-up".

Modems Dial-up. Los módems dial-up son usados típicamente con la red telefónica pública y son conectados por medio de un dispositivo acoplador ó alambres.

Las unidades alámbricas están disponibles virtualmente a cualquier velocidad arriba de 7,200 bps, mientras que las unidades acopladoras están limitadas a 600 bps.

Modems long-haul (largo-arrastre). Los módems son

clasificados también por la máxima distancia física permitida entre dos modems aparejados. El modem más comúnmente conocido es el modem long-haul el cual, cuando es usado con las facilidades correctas de comunicaciones, tiene una distancia física máxima ilimitada.

Modems short-haul (corto-arrastre). Un modem short haul es capaz de operar solo sobre ciertas líneas cuidadosamente escogidas y dentro de una distancia severamente limitada generalmente menor de 10 millas.

2.5.2 Modulación

El éxito de un sistema de comunicación es una misión determinada, depende en gran parte de la modulación, tan es así que el tipo de modulación es una decisión alrededor de la cual gravita el diseño del sistema y por ésta razón muchas técnicas de modulación han evolucionado y cubierto diversas tareas y requisitos de muchos sistemas. Y conforme aparezcan nuevas exigencias, se desarrollarán nuevas técnicas.

A pesar de la multitud de variedades, es posible identificar dos tipos básicos de modulación en relación a la clase de onda portadora: la modulación de onda continua (CW), en la cual la portadora es simplemente una forma de onda senoidal, y la modulación de pulsos, en la cual la portadora es un tren periódico de pulsos.

Puesto que la modulación de onda continua es un proceso continuo, es posible adaptarla a señales que están variando constantemente con el tiempo. Por lo general, la portadora senoidal es de mayor frecuencia que cualquiera de las componentes de frecuencia contenidas en la señal moduladora. El proceso de modulación se caracteriza pues por una translación de frecuencia, es decir, el espectro del mensaje (su contenido de frecuencia) se corre hacia arriba a otra banda de mayor frecuencia.

La modulación de pulsos es un proceso discontinuo ó discreto, en el sentido de que los pulsos se adaptan mejor a los mensajes que son discretos por naturaleza. Con la ayuda del muestreo, las señales que varían continuamente pueden ser transmitidas sobre portadoras pulsadas. A menudo tanto en los

telégrafos como en los teletipos, la modulación de pulsos y la codificación van de la mano.

Como alternativa a la clasificación anterior, algunas veces es preferible designar a la modulación como analógica ó codificada (digital). Esto es particularmente cierto en los sistemas más complejos que emplean ambas técnicas (modulación de CW y -- pulsada), haciendo distinción de su tipo indefinido de portadora. Pero haciendo caso omiso del tipo - CW ó pulsada, analógica ó codificada - la modulación debe ser un proceso reversible, de tal manera que el mensaje pueda ser recuperado en el receptor por medio de la operación complementaria de demodulación.

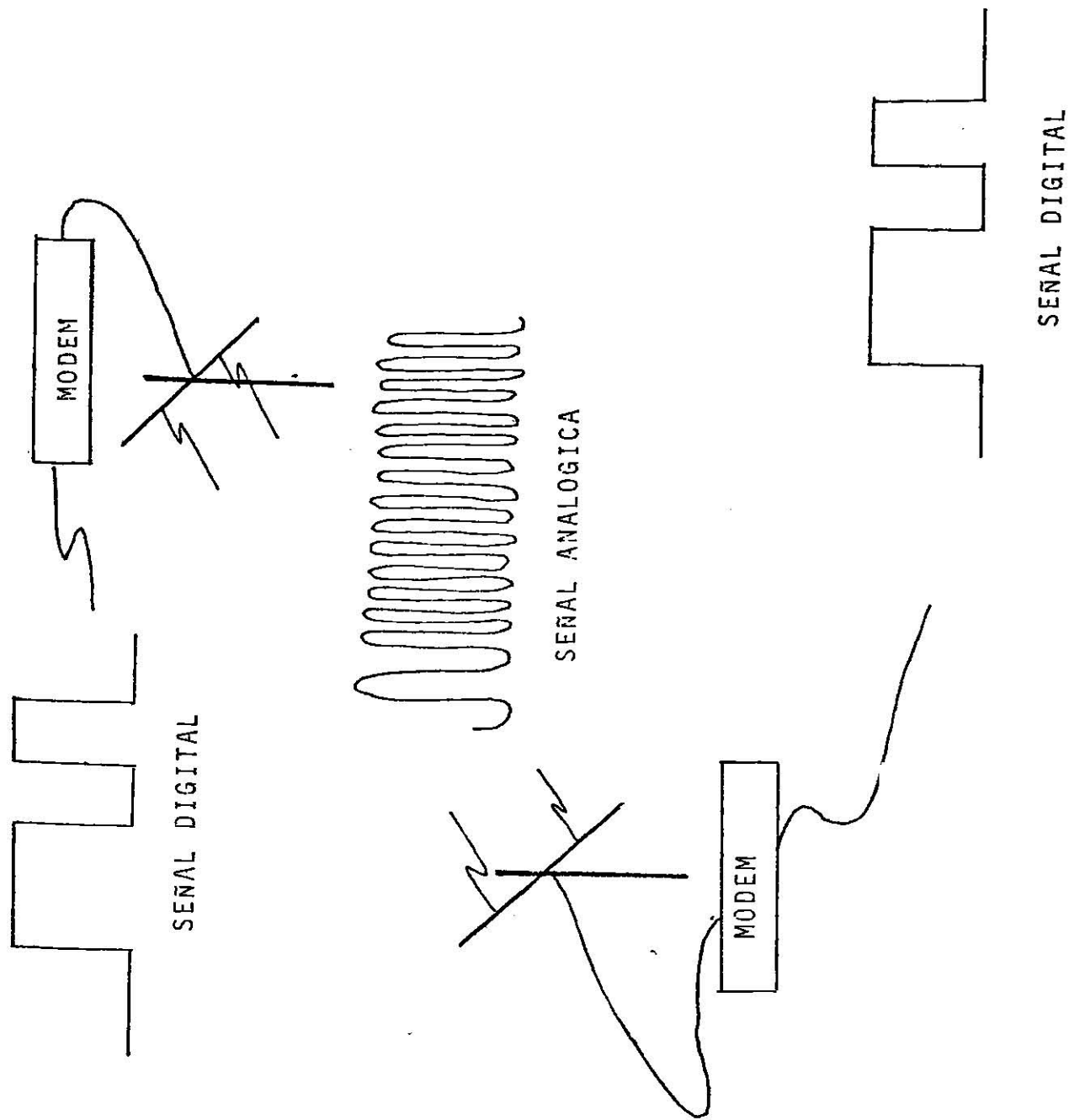


FIGURA 2.5. Teoría de Modulación

2.6. Códigos de Información

Para permitir la comunicación entre varias computadoras y terminales formando una red, un método uniforme de intercambio de información es necesario. Esto requiere el establecimiento de una estructura de código de carácter para interpretación de bits como caracteres, una sintaxis de mensajes para formar caracteres dentro de mensajes, y procedimientos de control de comunicaciones para intercambiar mensajes.

Un número de diferentes esquemas de codificación son usados para representar caracteres en los sistemas de comunicación de datos. Los códigos difieren principalmente en el número de bits usados para representar caracteres y el patrón particular de bits los cuales corresponden a los caracteres. Los caracteres están divididos en caracteres de control, los cuales son usados para controlar una función de la terminal o computadora.

2.6.1. ASCII

Entre los muchos códigos usados actualmente en -- las comunicaciones está el código ASCII (American Standard Code for Information Interchange) de 7 bits más el de paridad.

ASCII fué introducido por el Instituto de Estándares de los Estados Unidos y ha sido aceptado como el U. S. Federal Standard.

Con éste código se pueden representar $2^7 = 128$ caracteres entre los cuales se encuentra el alfabeto inglés en mayúsculas y minúsculas, los símbolos numéricos, caracteres especiales (&, ?, \$,...) y caracteres de control como STX, ETX, EOT, ENQ; como se ve en la tabla de la Figura 2.6.

Posiciones 5, 6 y 7 de bits

	000	100	010	110	001	101	011	111
0000	NUL	DLE	Espacio	0		p		
1000	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0100	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
1100	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0010	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	+
1010	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
1110	BEL	ETB		7	G	W	g	w
0001	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
0101	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1101	VT	ESC	+	;	K	[	k	
0011	FF	FS		,	L			'
1011	CR	GS	^-	=	M	]	m	
0111	SO	RS	.		N		n	
1111	SI	VS	/	?	O	-	o	DEL

FIGURA 2.6. Código ASCII

2.7. Modos de transmisión

Muchas técnicas de transmisión son usadas en la transferencia de señales de comunicación de datos.

Los dos métodos más comunmente usados son transmisión de datos en serie y transmisión de datos en paralelo

2.7.1. En paralelo

Método de transferencia de datos en el cual todos los bits de un caracter o byte son transmitidos simultáneamente sobre líneas de comunicación separadas o en diferentes frecuencias portadoras en la misma línea de comunicación, como se ilustra en la Figura 2.7 a.

Aún cuando la transmisión de datos en paralelo es más eficiente, la mayoría de los dispositivos de comunicaciones utilizan transmisión de datos en serie desde que es menos costoso y más conveniente desde el punto de vista de planeación física.

2.7.2. En serie

Método de transferencia de datos en el cual cada bit de información es mandado secuencialmente en un sólo canal en vez de simultáneamente como en la transmisión en paralelo, tal como se ilustra en la figura 2.7 b.

Hay dos tipos básicos de transmisión de datos en serie: asincrónica y sincrónica.

2.7.2.1. Transmisión Sincrónica

Transmisión en la cual los caracteres de datos y bits son transmitidos a una velocidad fija con el transmisor y el receptor sincronizados. Esto elimina la necesidad de elementos inicio-parada, proveyendo luego mayor eficiencia como se ve en la Figura 2.7.2.a.

2.7.2.2. Transmisión Asincrónica

Transmisión en la cual los intervalos de tiempo entre caracteres transmitidos puede ser de diferen

te longitud.

La transmisión está controlada por elementos inicio y parada al inicio y final de cada carácter. Este modo de transmisión es también llamado transmisión start-stop. Ver Figura 2.7.2. b.

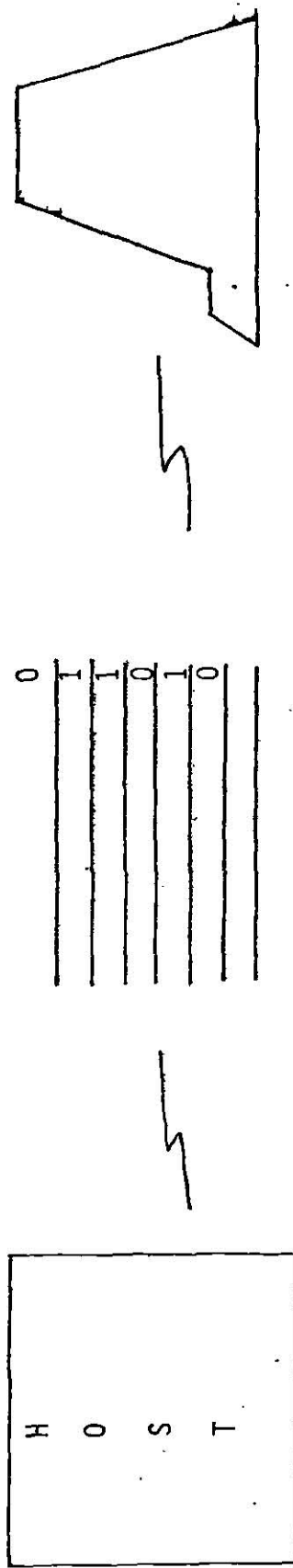
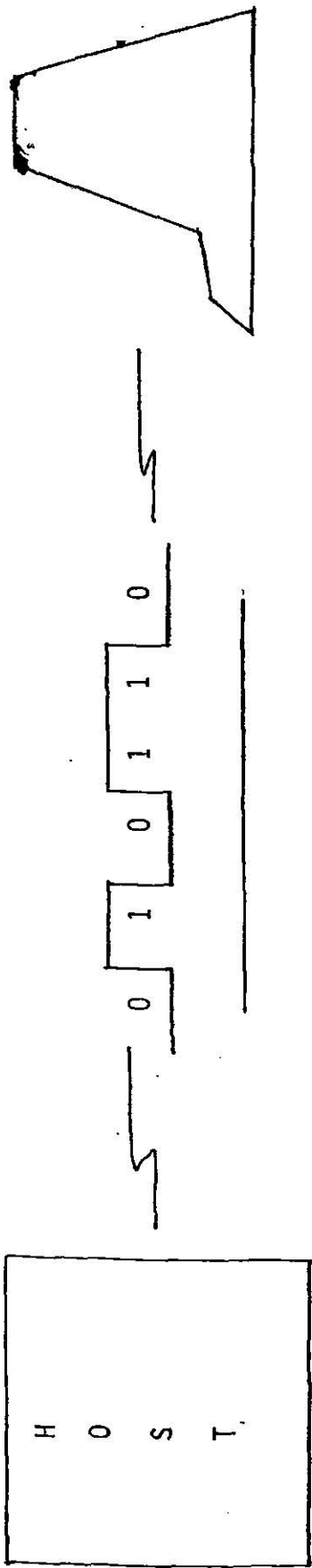
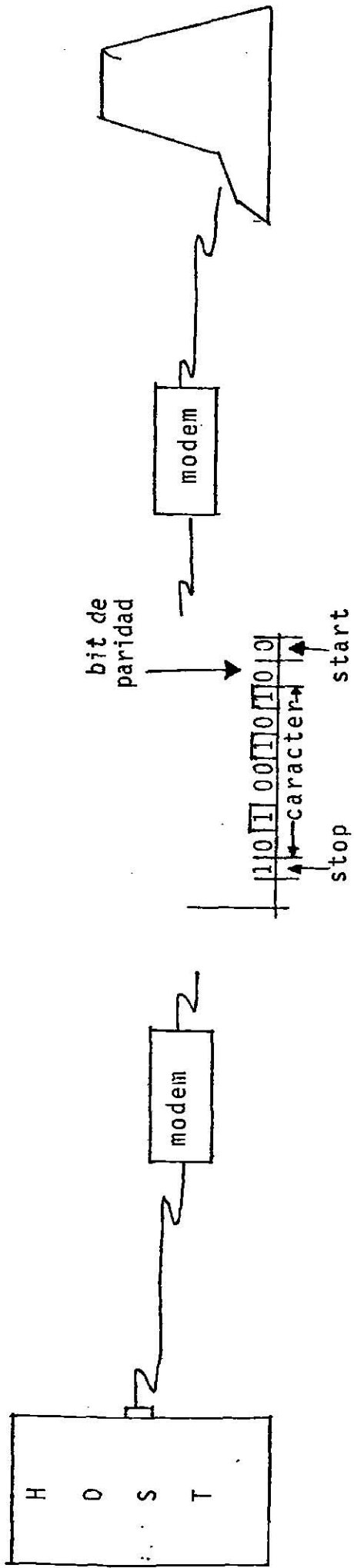
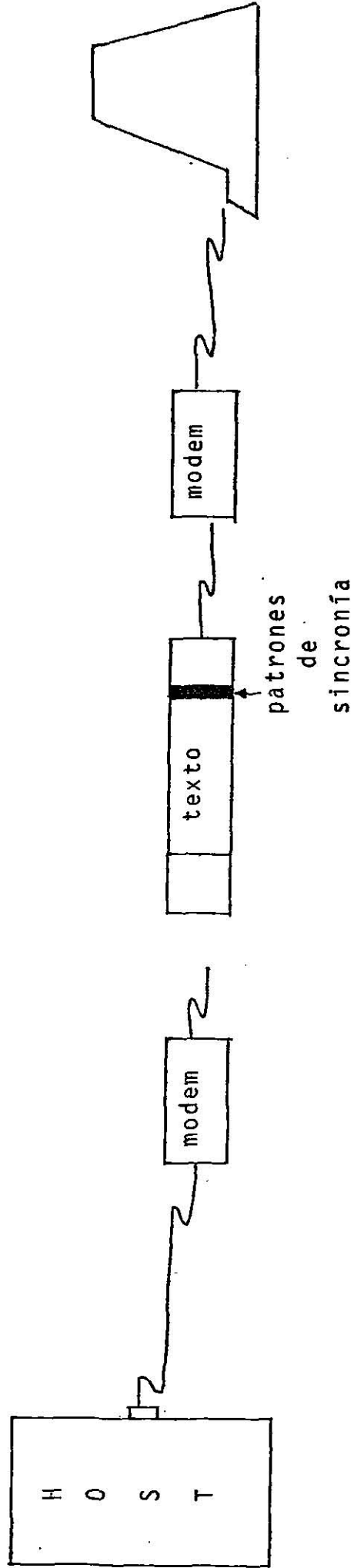


FIGURA 2.7. Modos de Transmisión



b) Transmisión asincrónica



a) Transmisión sincrónica

FIGURA 2.7.2. Transmisión en Serie

2.8. Multiplexores

Los multiplexores son dispositivos de comunicaciones que permiten a un número de terminales de baja velocidad compartir una línea de alta velocidad.

Su uso está justificado puramente por factores -- económicos.

Cuando el costo de los multiplexores es significativamente menor que los ahorros realizados por la reducción de costos de línea para las terminales servidas por ellos, los multiplexores deben ser -- usados.

Funciones básicas.- Los multiplexores tienen dos funciones básicas:

La primera, cada multiplexor debe poder combinar un número de líneas de más baja velocidad dentro de subcanales de un canal de comunicación de más alta velocidad. Esto es llamado multiplexión.

Segundo, cada multiplexor debe poder separar subcanales de un canal de comunicación de más alta velocidad dentro de un número de líneas de más baja velocidad. Esto es lo opuesto a la multiplexión y es llamado demultiplexión.

El término "más baja velocidad", como se usa aquí no designa un rango de velocidad. Significa baja únicamente como lo opuesto al lado de alta velocidad del multiplexor. La Figura 2.8 ilustra esto.

Las técnicas para la separación del canal son:

FDM: Multiplexor de división de frecuencia

TDM: Multiplexor de división de tiempo

STDM: Multiplexor de división de tiempo estadístico.

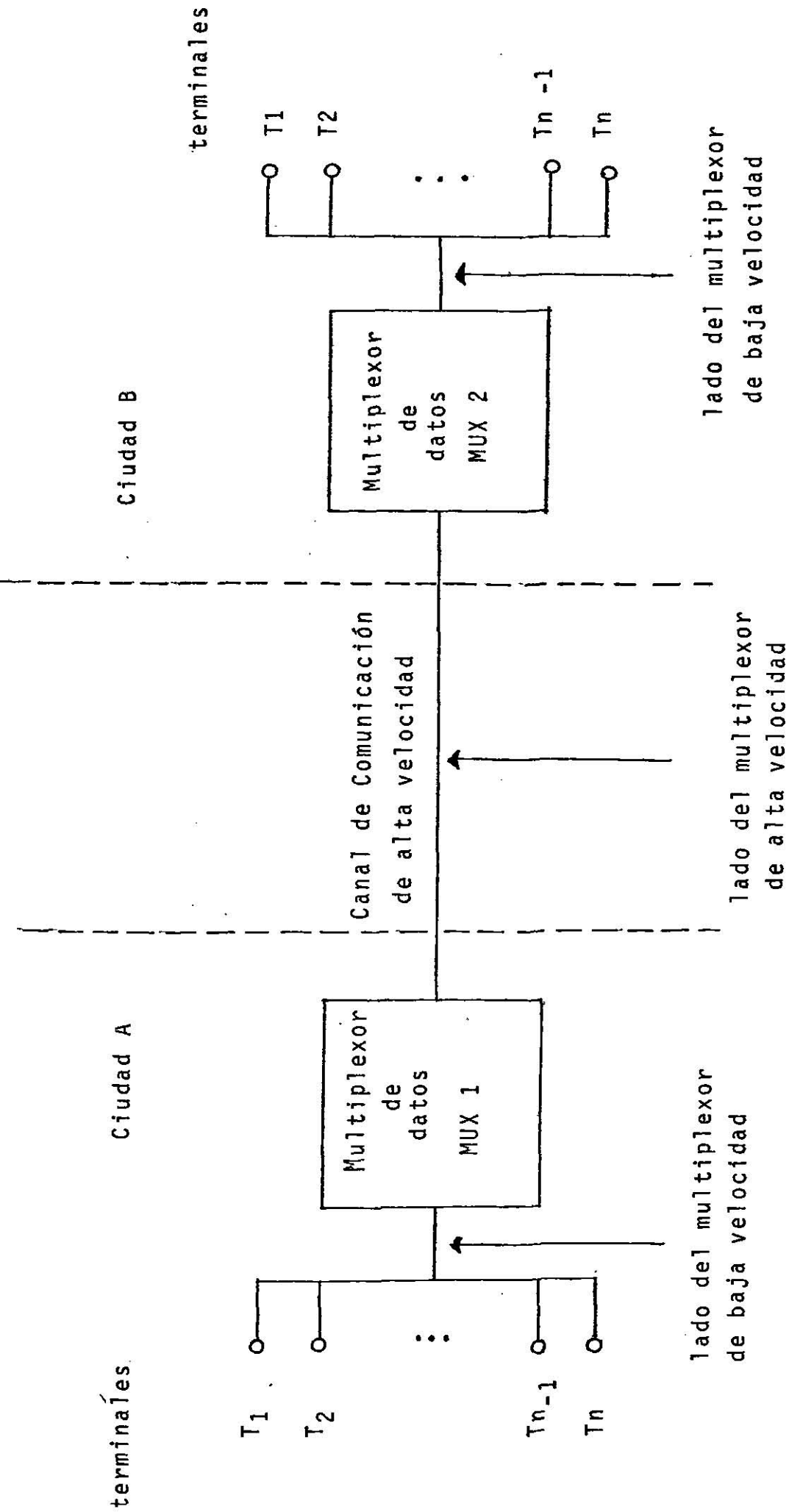


FIGURA 2.8. El uso de los multiplexores.

2.8.1 FDM

Los FDM dividen el ancho de banda de una facilidad de comunicaciones en subcanales separados.

Cada subcanal FDM actúa como un camino de comunicación de datos en el lado del FDM de baja velocidad. El lado de alta velocidad integra los datos de los subcanales de baja velocidad, usando todas las facilidades de comunicaciones para transmitir todos los datos sobre una sola línea telefónica de grado de voz.

Separación del ancho de banda del FDM

La llave para FDM es la división del ancho de banda en subcanales de datos independientes.

El ancho de banda más usado de un canal de voz -- analógico acondicionado es de aproximadamente -- 3,000 hertz.

Usando FSK (Frequency Shift Key), el mejor resultado es alrededor de un bit por segundo de datos

por cada 1.5 hertz de ancho de banda.

Como resultado, la relación de subcanales y velocidades de datos para la operación FDM estándar es:

<u>Velocidad de datos</u> (bps)	<u>Nº de subcanales</u>	<u>Aplicación estándar</u>
50/75	24	Telégrafo: CCITT R.35
110	18	Telégrafo: Bell 43A1/43Ba
100/150	12	Telégrafo/Datos: CCITT R.37
200/300	6	Telégrafo/Datos: CCITT R.38A
600	2	Velocidad media de -- datos

El FDM es normalmente una mejor opción para multiplexión distribuida que TDM. Sus mayores limitaciones son la incapacidad para multiplexear eficientemente a velocidades mayores de 300 bits por segundo, una capacidad mediocre para manejo de datos agregados y una incapacidad para servir a terminales sincrónicas.

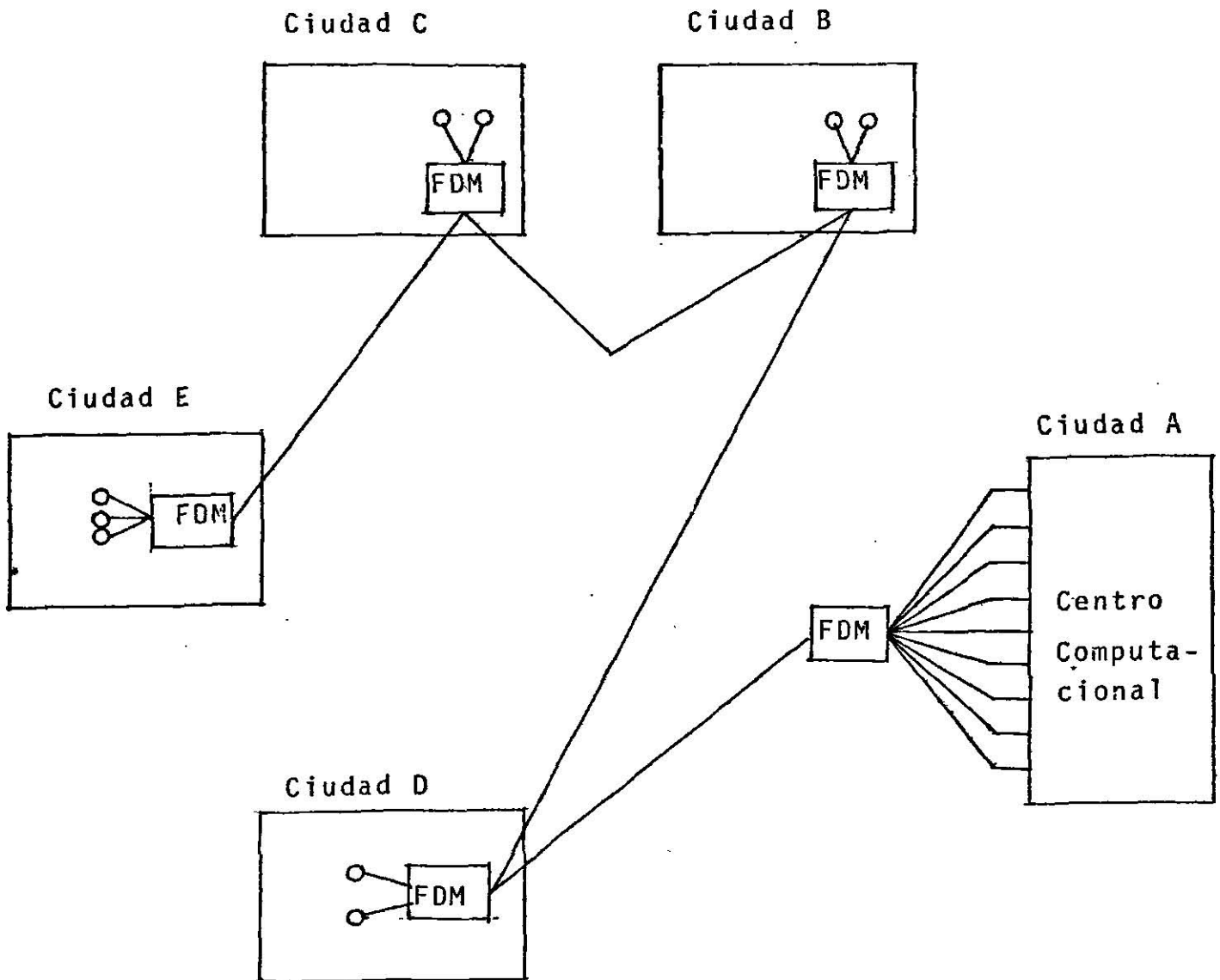


FIGURA 2.8.1

Configuración con 5 FDM's y 9 subcanales

2.8.2. TDM

El multiplexor de división de tiempo (TDM) divide una facilidad de comunicaciones dentro de subcanales definidos por el tiempo. Estas subcanales son llamados slots de tiempo y son usados para la transmisión de datos hacia y desde terminales de más - baja velocidad. Un slot de tiempo determinado -- (ó subcanal) es proveído para cada terminal conectada al TDM, tal como se ilustra en la figura - - 2.8.2.

2.8.3. Combinación TDM/FDM

El lado de alta velocidad de un FDM puede ser terminado en el lado de baja velocidad de un TDM.

La Figura 2.8.3 ilustra como tal combinación TDM/FDM podría funcionar cuando un número de terminales de baja velocidad repartidas así como terminales de más alta velocidad ó terminales sincrónicas necesitan ser accesadas por un computador.

2.8.4. Selección de Equipo: TDM/FDM

Cuando la configuración de comunicaciones consiste de un número pequeño de líneas asincrónicas de baja velocidad con velocidades de datos de 300 - bauds ó menos, los FDM_s son la opción más efectiva en costo para un multiplexor. FDM es también económico para multiplexión distribuída ó multipunto porque no necesita modem y tiene una sección de equipo común barato. FDM es una solución apropiado para aplicaciones de mucho discurso.

Por otro Tado, TDM, es la opción para multiplexión de líneas sincrónicas. Ambos datos sincrónicos y asíncronos pueden ser mezclados en el mismo TDM.

Este es generalmente más eficiente que el FDM -- porque TDM puede hacer mejor uso de la capacidad disponible de la línea de comunicación.

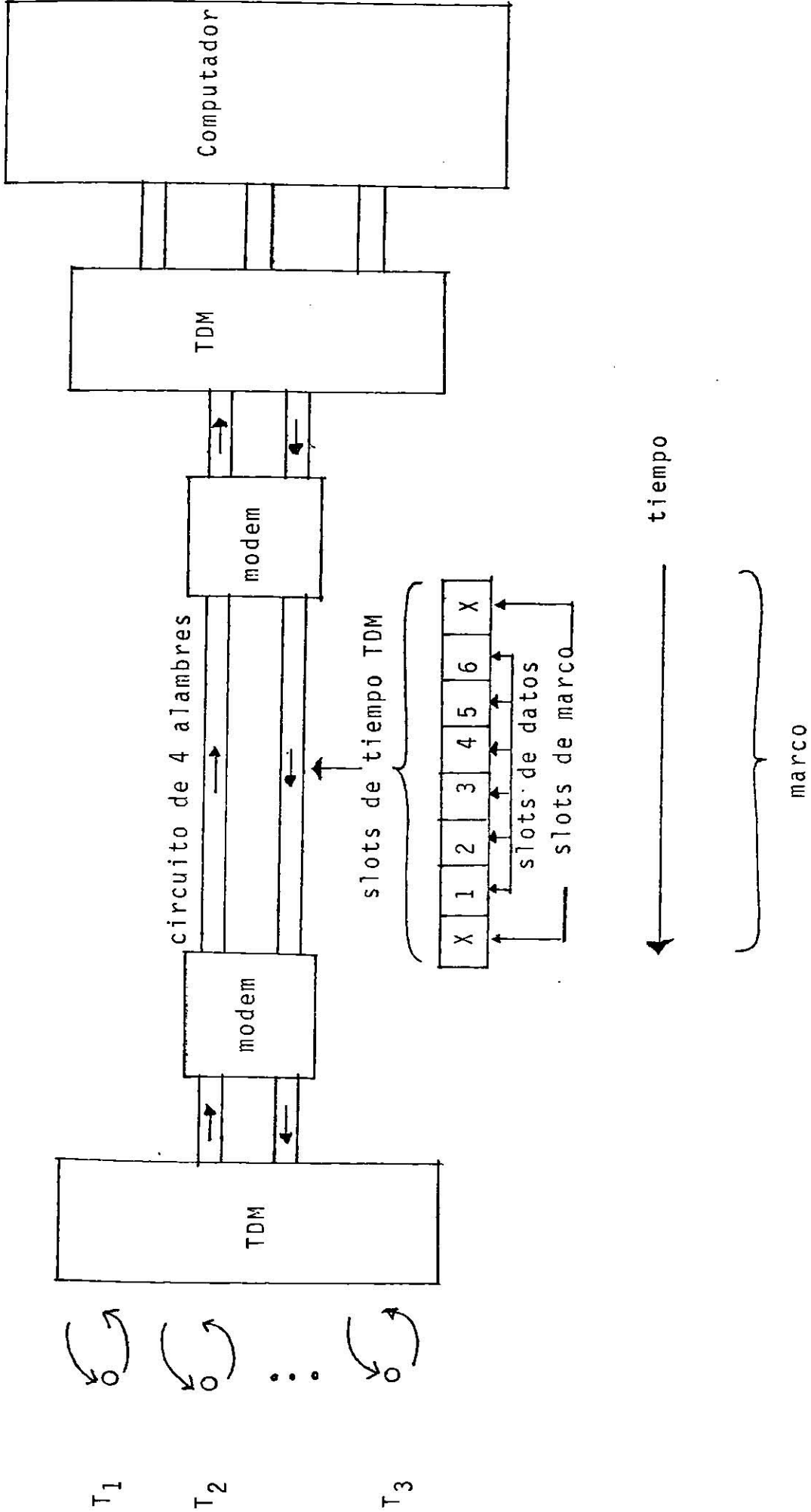


FIGURA 2.8.2. Marco TDM

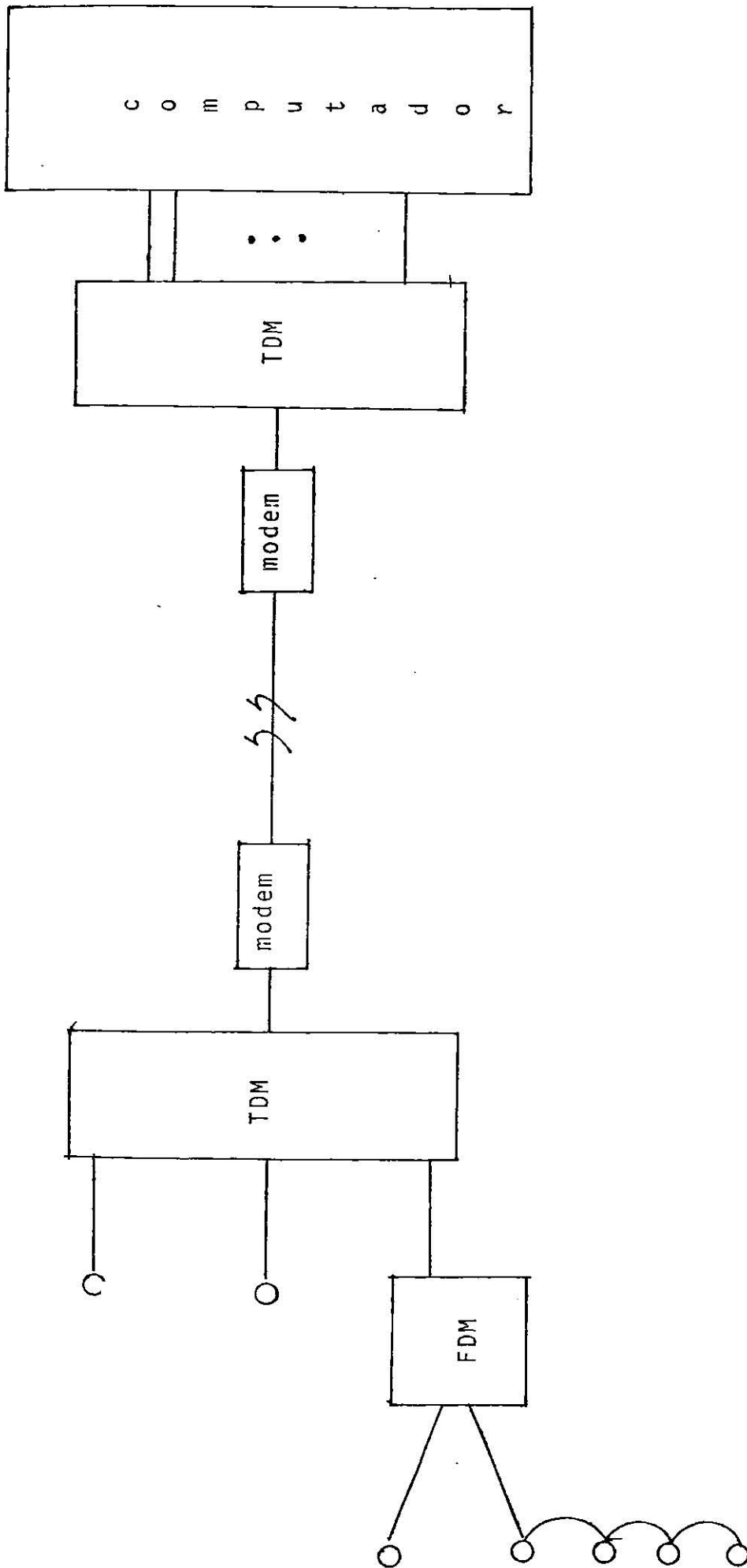


FIGURA 2.8.3. Combinación de multiplexión TDM/FDM

2.8.5. STDM

Multiplexores de división de tiempo estadístico. Los STDM_s dividen una facilidad de comunicaciones dentro de subcanales definidos por el tiempo, similarmente a TDM.

Entonces, en el lado de alta velocidad, el STDM aparece muy similar al TDM. Es en el lado de baja velocidad cuando las diferencias son inmediatamente aparentes.

El TDM provee un slot de tiempo (subcanal) dedicado para cada terminal ó línea de baja velocidad conectado a él, mientras que el STDM no.

UN STDM incrementa la utilización de la línea por manejar más líneas de baja velocidad que pueden ser portadoras en un tiempo, en la línea de alta velocidad.

El número de líneas conectadas a un STDM se define realizando un estudio de los tiempos activos, el número de terminales conectadas y transmitiendo datos.

2.9. Concentradores

Los concentradores se encargan de controlar el flujo de información entre el computador central y -- los equipos remotos. Un concentrador es un dispositivo utilizado para almacenar y expedir mensajes de una red de terminales.

Tiene memoria masiva para almacenar los mensajes , ó blocks de mensajes y después expedirlos al HOST.

Combina los datos de un número de terminales en una sola línea de alta velocidad para compartir esa información con el HOST.

Provee capacidades de comunicación entre muchos canales de baja velocidad, usualmente asíncronos y uno ó más canales de alta velocidad, usualmente sincrónicos. Usualmente pueden ser acomodados diferentes velocidades, códigos y protocolos en - el lado de baja velocidad como se muestra en la figura.

Los concentradores son más sofisticados que el

multiplexor y relativamente más costosos.

Ventajas de los concentradores

- Facilita la comunicación de un lugar local a uno remoto
- Tiene software programable.
- Se puede reformar un mensaje antes de enviarlo
- Hace conversiones de código
- Detección automática de código
- Control de errores
- Compresión de los datos
- Reduce costos de una red de comunicaciones
- Provee un mayor control sobre la red.

Tal concentrador se muestra en la figura 2.9

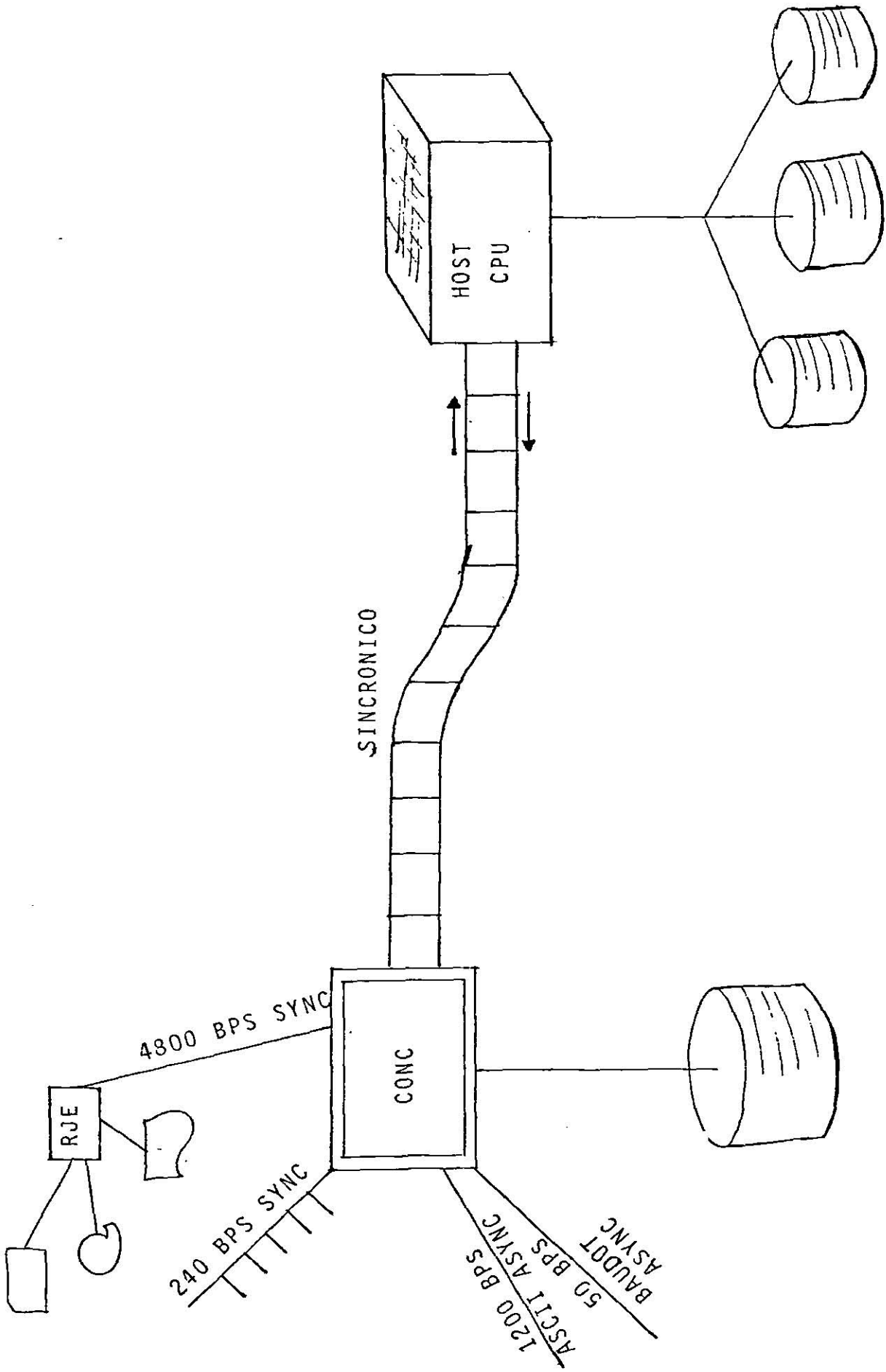


FIGURA 2.9. Concentrador

2.10 Controlador de Comunicaciones

El controlador de comunicaciones ó procesador - - front-end involucra remover la función de control de comunicación de datos del procesador host y -- ajustarla como un sistema externo. La minicomputadora usada para esta función es colocada en el camino de los datos, entre terminales de datos -- remotas ó computadoras y el procesador host.

A diferencia del concentrador de datos remoto el front-end es local al procesador host.

El front-end libera al procesador host de tales - tareas de comunicaciones como control de línea, - chequeo de errores, conversión de código, respuesta automática, polling y direccionamiento, ensamble y desensamble de caracter a mensaje.

Un sistema de comunicaciones con un procesador -- front-end puede incorporar, sin cambios en el procesador host, diferentes tipos de líneas, velocidades, códigos y dispositivos. Desde que controla las funciones de comunicación independientemente, el front-end reduce los requerimientos de - -

tiempo de procesamiento y memoria principal en el procesador host.

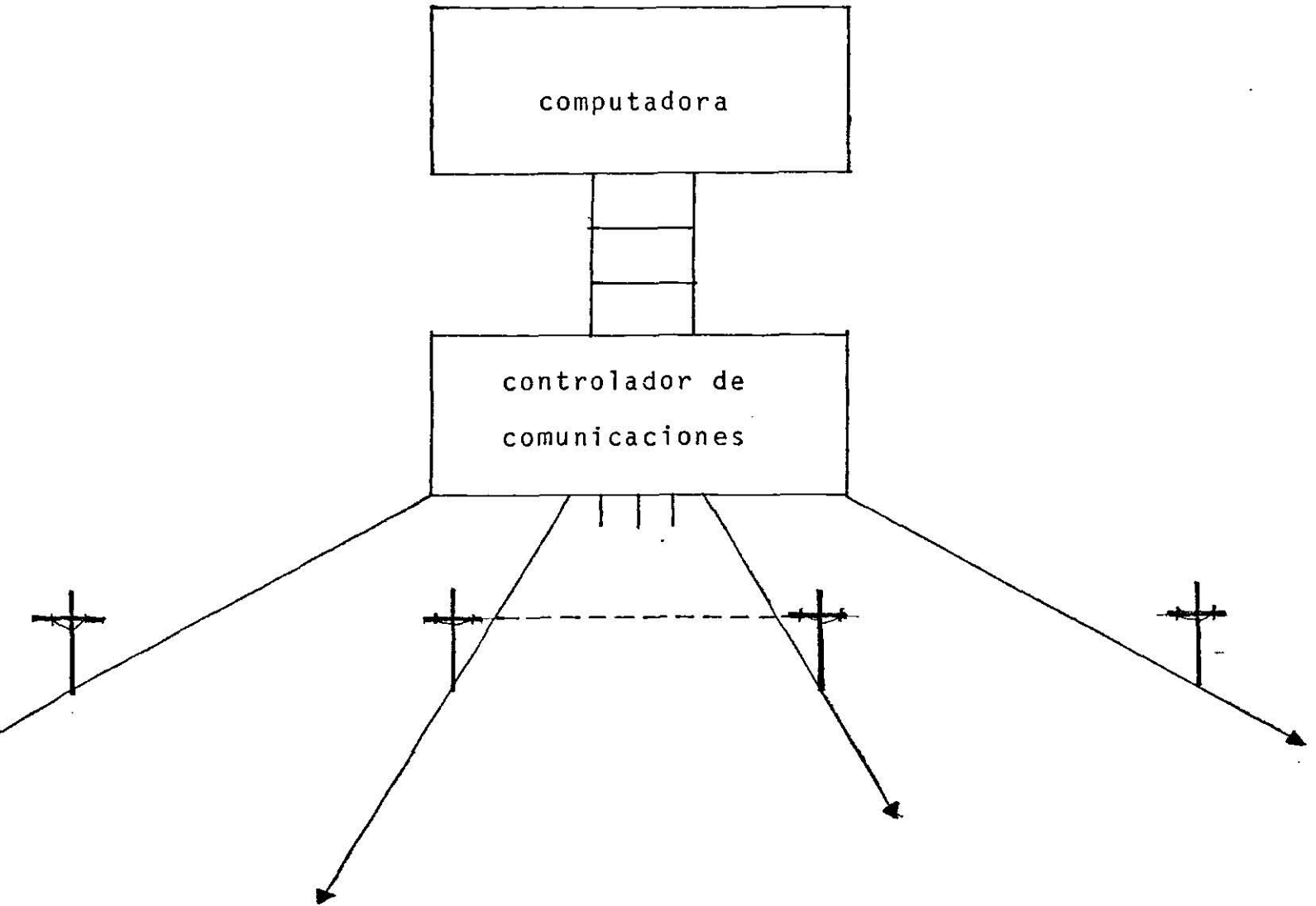


FIGURA 2.10. Controlador de Comunicaciones

2.11 Tipos básicos de redes

2.11.1 Punto a punto

La estructura de red más simple posible es ésa de conexión punto a punto mostrada en la figura 2.11a, en la cual el procesador host está conectado a un dispositivo de comunicaciones de entrada/salida -- por línea.

El dispositivo de comunicación de entrada/salida -- puede ser una terminal u otro procesador.

Cuando el procesador host u otro dispositivo de comunicación de I/O tiene datos para transmitir, la línea está disponible. La conexión puede estar fija como una línea privada ó switchheada como en la red dial-up. Si el método dial-up es usado, el -- dispositivo receptor tiene que estar disponible -- para recibir en orden para que la transmisión tome lugar. Si una señal de "ocupado" existe, el transmisor tiene que esperar antes de mandar su tráfico a través del sistema.

2.11.2 Multipunto

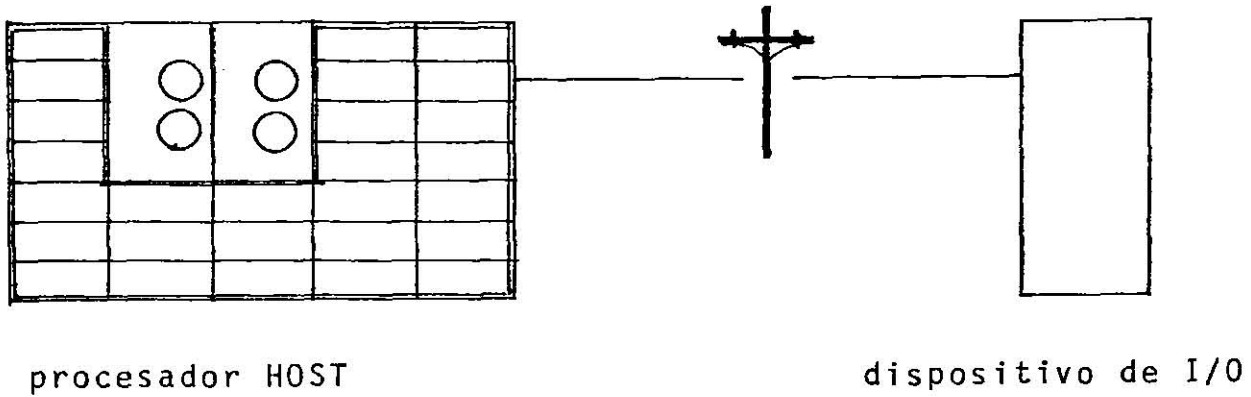
La siguiente en complejidad es la conexión multipunto o multidrop, una estructura party-line en la cual muchos usuarios comparten la misma línea.

En la operación multipunto, una estación en la red (normalmente el procesador host) es siempre designado como la estación de control como se muestra en la Figura 2.11 b. Las estaciones restantes son designadas como estaciones dependientes.

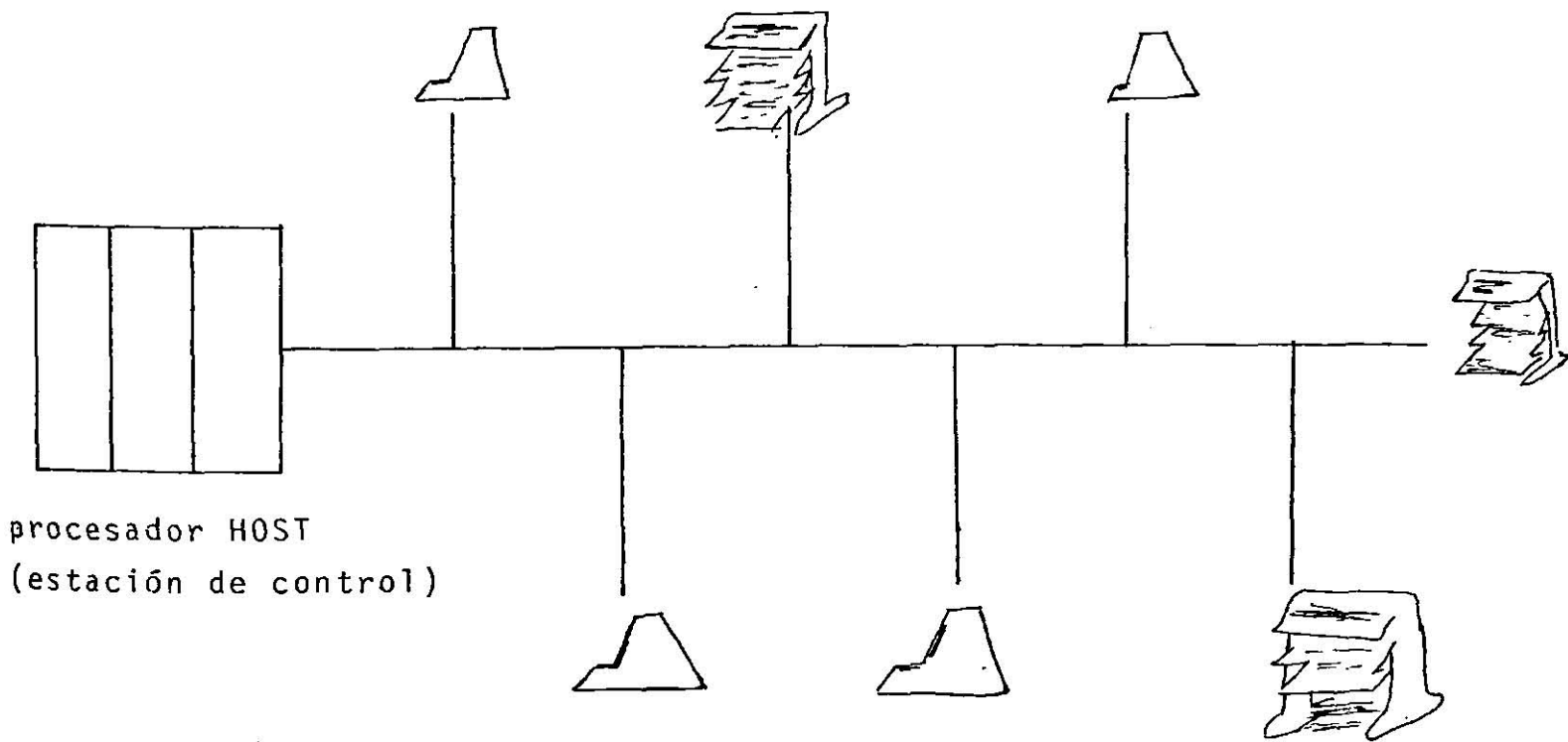
La estación de control controla el tráfico de la red por medio de polling, esto es, invita (polls) a las estaciones dependientes (las cuales pueden ser terminales o computadoras) a mandar mensajes desde una base libre para todos (referida como contención). Las redes multipunto son usualmente establecidas sobre líneas privadas (no switcheadas).

Las redes multipunto pueden ser centralizadas o distribuídas. En una red multipunto centralizada, los mensajes son transmitidos entre la estación de control y las estaciones dependientes pero no

entre estaciones dependientes. En una red multipunto distribuída, los mensajes son transmitidos entre las estaciones dependientes, ó entre la estación control y las estaciones dependientes.



a) Red punto a punto



b) Red multipunto

FIGURA 2.11 Tipos básicos de redes

2.12 Estructuras Mixtas de Redes

2.12.1 Centralizada ó de estrella

Un sistema centralizado con una configuración estrella es ilustrado en la figura 2.12.1a. En éste tipo de sistema todos los usuarios se comunican con un punto central que tiene control supervisorio sobre el sistema. Los usuarios pueden comunicarse entre sí solo con permiso de su procesador central. El movimiento de los datos es hacia afuera desde el host, ó hacia dentro al host. Si la comunicación es necesaria entre procesadores remotos, el host actúa como un switcheador de mensajes central para pasar datos entre ellos. Esta configuración hace la red simple de controlar.

2.12.2 Jerárquica ó estructura de árbol

En desarrollos industriales, una estructura jerárquica ó de árbol (ver figura 2.12.1 b) es muy seguida usada para supervisar y controlar una variedad de aplicaciones de control de procesos de tiempo real. En tales sistemas, una jerarquía de computadoras es usada para controlar procesos, sincro

nizarlos y reportar su estatus.

2.12.3 Loop ó estructura de anillo

Muchas organizaciones diseñan sus redes de computadoras en la forma de ciclo (loop) ó estructura de anillo. Con este arreglo, muchas de las estaciones remotas (terminales ó computadoras) conectados al anillo no se comunican con el procesador host o sitio principal individualmente. En su lugar, los datos a ser transmitidos son ciclados alrededor de las estaciones como se ilustra en la figura 2.12.2a.

El loop ó estructura de anillo es económico cuando muchas estaciones remotas y procesadores host están localizadas cerca entre sí. Cuando las estaciones remotas están geográficamente dispersas sobre largas distancias, los costos de línea, serían muy -- costosos si una estructura de ciclo fuera usada. - En tales casos, sería más económico usar una estructura tipo distribuído.

2.12.4 Distribuída ó multiestrella

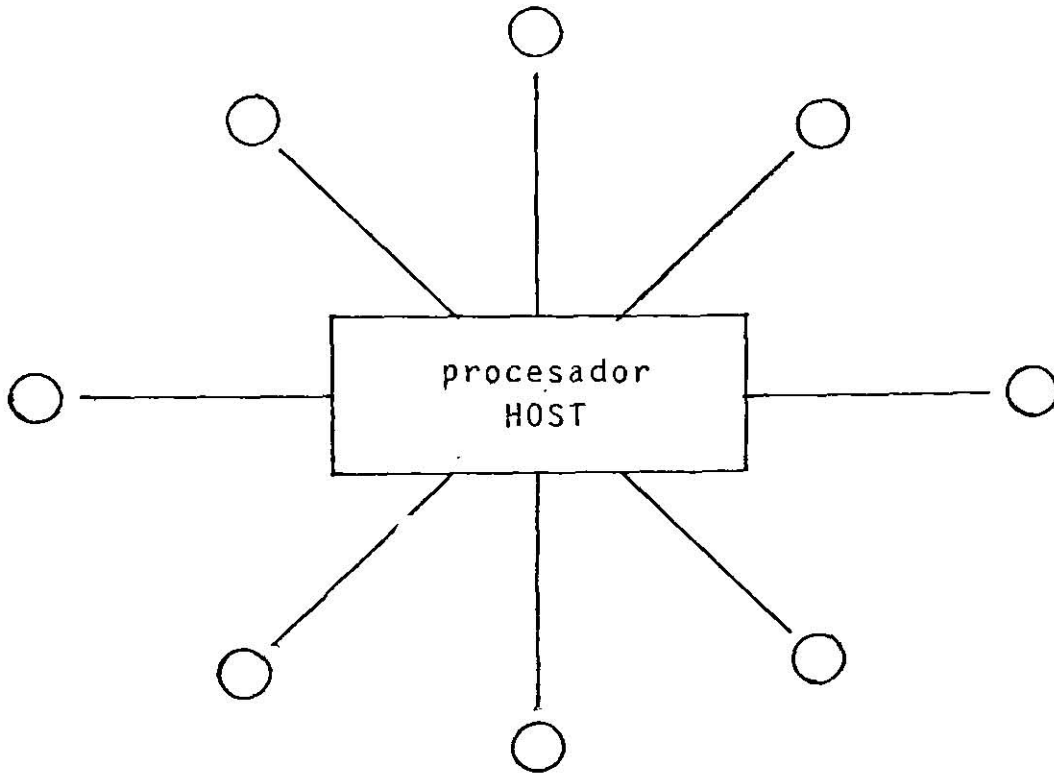
La figura 2.12.2 b muestra un sistema distribuído con una configuración de estrella múltiple en la cual hay muchos puntos supervisorios, cada uno -- con su propio conjunto de usuarios y medios para comunicación directa entre los puntos centrales.

Tal estructura distribuída parece ofrecer ventaja--
jas considerables en reducción de costo de comuni--
caciones de terminal por permitir a las instala--
ciones estar localizadas cerca de la concentración
de terminales. Si están propiamente diseñadas, --
las redes distribuídas pueden ofrecer ventajas --
significativas, desde que una falla en un nodo no
afecta al resto de la red.

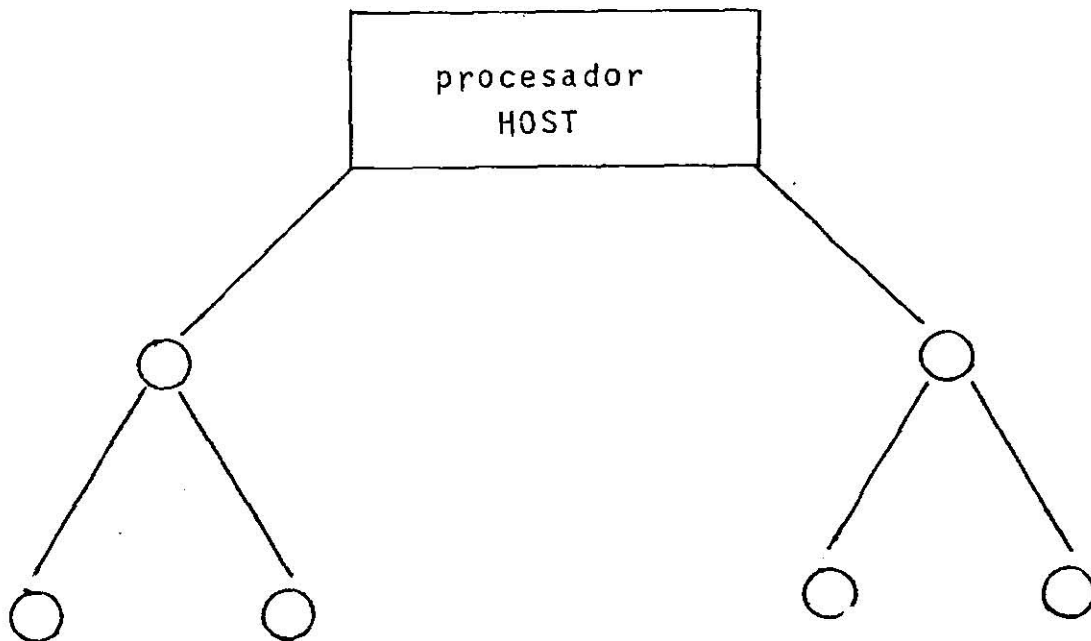
2.12.5 Red completamente distribuída

En aplicaciones en donde la confiabilidad de comu--
nicaciones continuas es importante, una red com--
pletamente distribuída (ver Figura 2.12.3), en la
cual cada punto está conectado a muchos puntos ve--
cinos puede ser preferida.

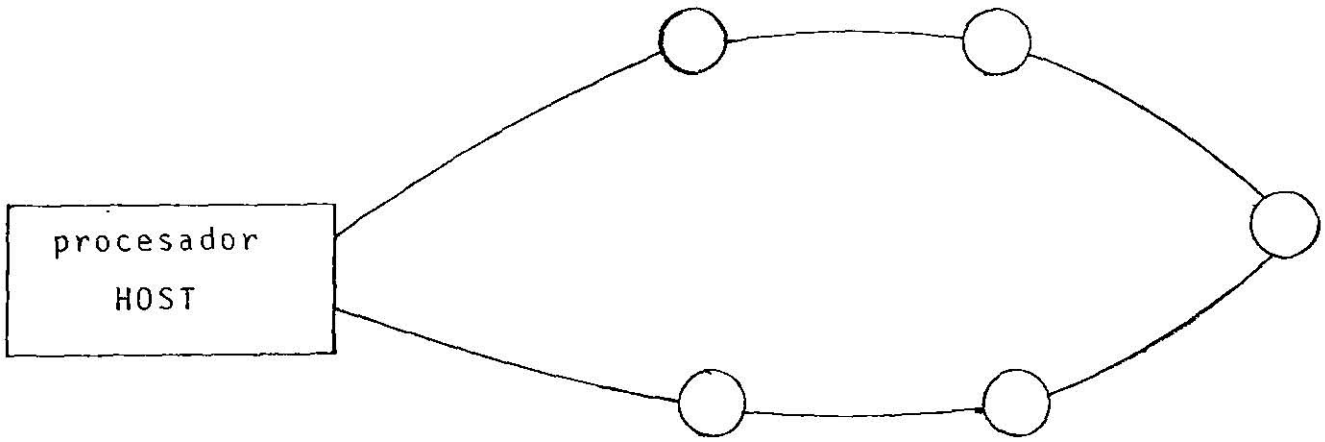
Los caminos de transmisión adicionales proveídos por éste tipo de estructura mejora la eficiencia total de la red. Al diseñar ésta red, un análisis de tráfico debe ser realizado para determinar donde son requeridos los enlaces. Pocas redes -- completamente distribuídas han sido implementadas porque las bases de datos distribuídas son diffiles de manejar.



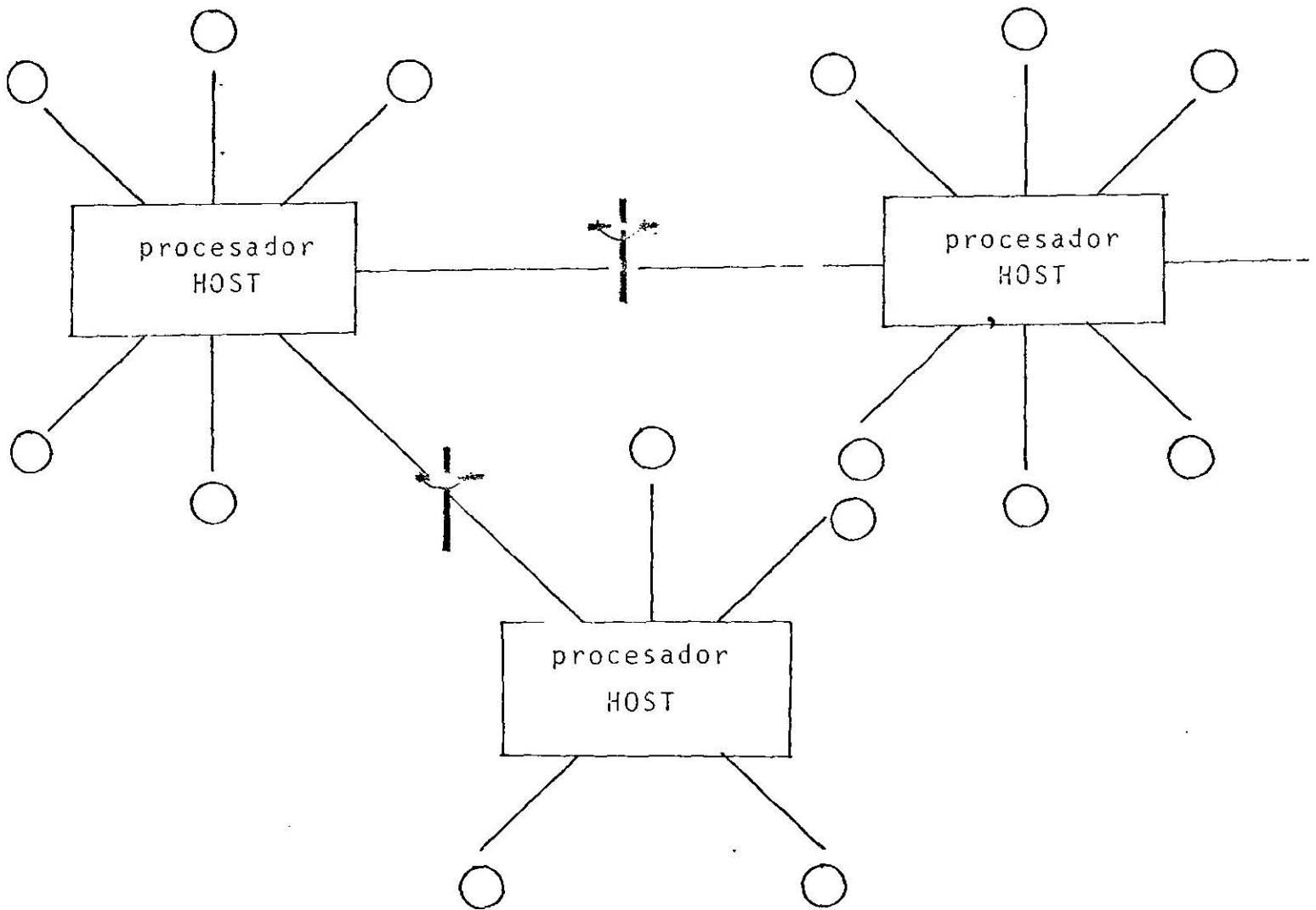
a) Red Centralizada ó de estrella



b) Estructura jerárquica ó de árbol



a) Estructura de ciclo ó anillo



b) Red distribuída ó multiestrella

FIGURA 2.12.1 Estructuras mixtas de redes.

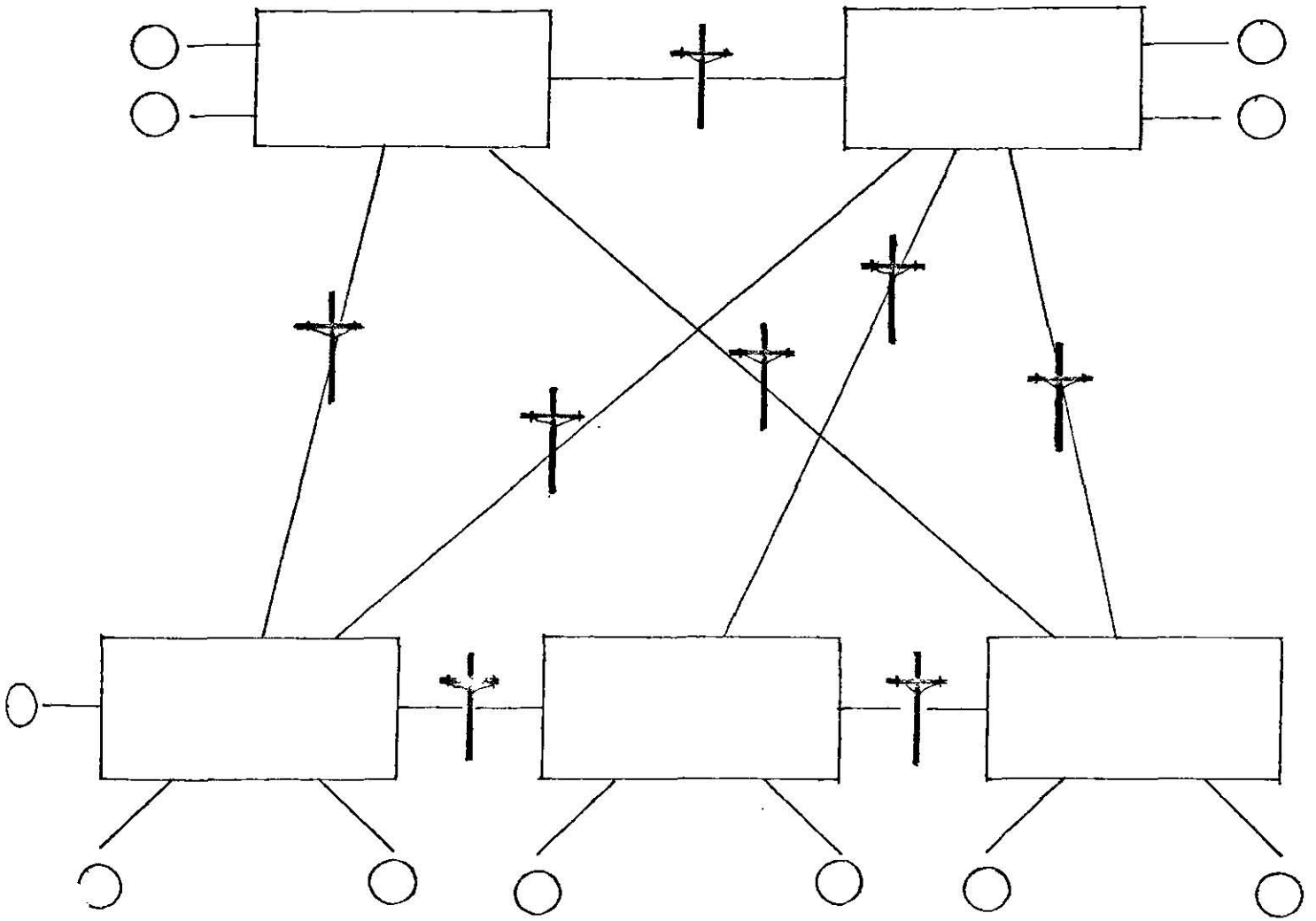


FIGURA 2.12.3 Red Completamente distribuída

2.13 Switcheo y Ruteo de Mensajes

Hay 3 técnicas básicas para switcheo (y ruteo) del tráfico de comunicaciones desde la fuente al destino: switcheo de línea ó circuito, switcheo de mensajes, y switcheo de paquetes.

2.13.1 Switcheo de circuito

En una red switchheada por circuito, el papel del centro de switcheo es establecer una conexión directa desde una terminal ó computadora hacia otra. Después que la conexión es establecida, las terminales ó computadoras transportan comunicaciones en sus líneas. Cuando la comunicación es terminada, los centros de switcheo desconectan el circuito y restablecen el sistema para que esté listo para otras conexiones.

La red pública switchheada de teléfonos y los servicios TELEX operan como redes switchheadas por -- circuito. En éstos sistemas, las llamadas son ruteadas desde una terminal ó computadora hacia otra a través de diferentes centros de switcheo.

Cada vez que es originada una llamada, el camino eléctrico apropiado debe ser establecido y switchado dentro de la red para proveer una interconexión entre la terminal ó computadora llamadora y la llamada.

2.13.2 Switcheo de Mensajes

En un switcheo de mensajes, cada mensaje es mandado dentro de la red; y es ruteado como una unidad hacia su destino. Mensajes posteriores para el par fuente/destino pueden tomar una diferente ruta.

Entonces, tenemos switcheo de mensajes en vez de switcheo de circuito.

El mensaje hace su camino a través de la red con la dirección de destino dada en el encabezado precediendo al texto del mensaje, diciéndole a cada estación en la red cuando adelantar el mensaje.

Desde que algunas estaciones pueden estar ocupadas, el mensaje frecuentemente debe ser almacenado en estaciones intermedias; por lo tanto éste es también llamado un sistema "almacena y adelante".

2.13.3 Switcheo de Paquete

El switcheo por paquete es esencialmente una forma de switcheo de mensaje. La mayor diferencia es - que mensajes largos son divididos en la fuente, - en segmentos de longitud fija llamados paquetes, y cada paquete de aproximadamente 1,000 a 8,000 -- bits. es tratado individualmente y mandado a través de la mejor ruta disponible; ésto es, la ruta con el menor retardo de transmisión.

Cada paquete es checado en cada nodo a lo largo del camino para detectar errores, y en el destino otra computadora reensambla paquetes relacionados dentro de mensajes completados para el uso del -- suscriptor. Los mensajes cortos pueden ajustarse en un sólo paquete. Los mensajes largos llegan a su destino más rápido debido a que son segmentados y mandados sobre diferentes rutas.

2.14 Procedimientos de Control de Línea (Protocolos)

En el diseño de redes de computadora, una de las consideraciones básicas es la transmisión física de datos desde una computadora hacia otra.

En la ausencia de errores de transmisión ésto se vuelve una simple tarea, sin embargo, una vez que los errores son introducidos, aparecen y deben ser resueltos los problemas de corregir secuenciamiento de datos y sincronización del transmisor y receptor. La solución consiste en un protocolo que encadene comunicaciones de datos, lo cual asegura el correcto secuenciamiento e integridad de datos transmitidos entre computadoras y entre computadoras y terminales en una red.

Un protocolo es un procedimiento estricto requerido para iniciar y mantener la comunicación. Usando caracteres de control definidos, el protocolo provee una manera ordenada y eficiente de asegurar que, entre otras cosas, una terminal ó computadora remota está en la condición de "lista", y -- que el dispositivo remoto enviará datos cuando se le instruya, y avisará a la terminal ó computadora transmisora cuando reciba datos erróneos.

Debido a que el mismo camino físico transporta datos (texto) y caracteres de control, el protocolo debe ser capaz de distinguir entre los datos y -- caracteres de control disponibles dentro del con-

junto de códigos.

2.14.1 Funciones del Protocolo

Las funciones realizadas por los protocolos son:

- . Controlar transferencia de datos
- . Chequeo y recuperación de errores
- . Codificación de información
- . Transparencia en la información
- . Utilización de la línea
- . Sincronización
- . Facilidad de Transparencia de la Comunicación
- . Bootstrapping

2.14.1.1 Control de transferencia de datos

La transferencia de datos es controlada por 3 elementos: formateo, control de la información y procedimientos de "handshaking".

Formateo significa reservar posiciones, ó campos, en el block de transmisión para especificar la información.

Los datos de control y datos chequeadores de error deben ser incluidos en el block de transmisión

si3n. Estos son usualmente llamados:
el encabezado, el cuerpo y el campo checador de
error (3 rastreador). como se ilustra en la fi-
gura 2.14.

Para controlar el flujo de informaci3n, el enca-
bezado usualmente contiene uireccionamiento, se-
cuenciamiento de block, banderas de control e -
informaci3n de reconocimiento.

Los procedimientos de handshaking utilizando el
contenido del encabezado controlan la transfe--
rencia de datos.

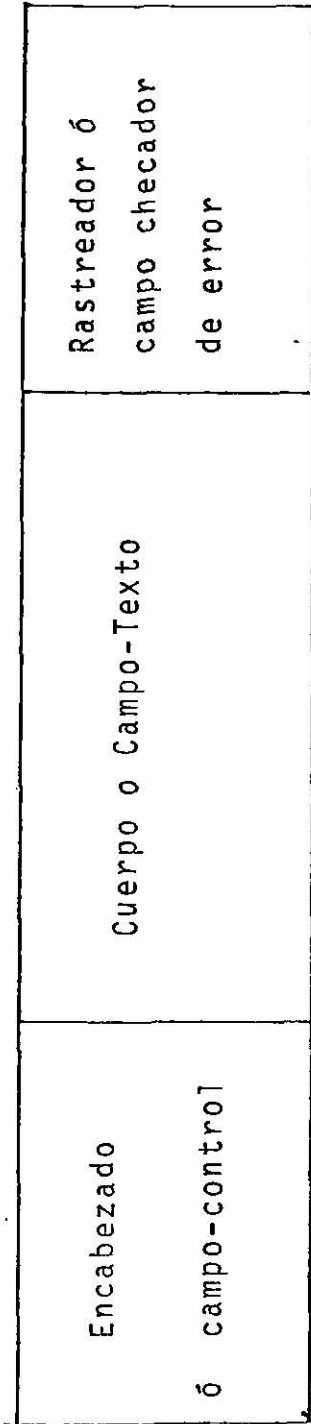


FIGURA 2.14 Formato General del Block de Transmisión

2.14.1.2 Chequeo y recuperación de errores

Una función importante de un protocolo de línea es asegurar la correcta recepción de datos, ya que las facilidades de comunicación son propensas a errores. Para compensar ésto, los protocolos incluyen la generación, transmisión y prueba de bits checadores. Estos bits checadores (a menudo llamados caracteres checadores del block "BCC") forman el campo rastreador del block de transmisión. Son generados por un algoritmo el cual es usualmente aplicado sólo al campo de la información de un block.

2.14.1.3 Codificación de la información

Para permitir la comunicación entre diferentes computadores y terminales que forman una red un método uniforme de intercambio de información es necesario, éste requiere de una estructura de código de carácter para interpretación de bits como caracteres, una sintaxis de mensaje y procedimientos de control de comunicaciones de datos para intercambiar los mensajes.

2.14.1.4 Transparencia en la Información

A menudo es necesario transmitir datos binarios, números de punto flotante, datos decimales empacados, códigos especializados únicos ó programas de computadora en lenguaje máquina. Para hacer ésto, todos los datos incluyendo caracteres de control normalmente restringidos, son tratados sólo como patrones de bits específicos

2.14.1.5 Utilización de la línea

En cualquier block de transmisión hay bits de control, bits de información y bits chequeadores de error. Todos menos los bits de información son considerados bits de overhead.

La relación de los bits de información entre el total de bits determina el porcentaje de utilización de la línea en un sentido.

El mayor control, en encabezado y caracteres chequeadores de block necesarios por un protocolo hacen menos eficiente la línea.

2.14.1.6 Sincronización

El más eficiente método es preceder un grupo de caracteres a ser transmitidos con un grupo único de bits llamado secuencia de sincronización.

2.14.1.7 Facilidad de transparencia de comunicación

Sería extremadamente utilizable si el mismo protocolo pudiera ser usado sin importar cuando el canal de comunicación es en serie asincrónico, en serie sincrónico ó en paralelo.

2.14.1.8 Bootstrapping

Algunos de los sistemas computacionales al final de la línea para la cual el protocolo es usando tendrán su software cargado y el sistema es reestablecido por la línea de comunicaciones. Este reestablecimiento de un sistema inoperativo es -- llamado bootstrapping.

El procedimiento bootstrap puede ser parte del -- protocolo ó estar dentro del campo texto.

MEDIOS DE TRANSMISION

Durante el último siglo una serie de inventos ha permitido la construcción de eslabones de telecomunicación - con capacidades cada vez mayores. Los primeros eslabones telegráficos transmitían señales a una velocidad aproximada de 30 palabras por minuto, o sea alrededor de 15 bits por segundo. Ahora se están instalando cables que llevan muchos millares de canales de voz, cada uno de ellos con una capacidad de más de 5,000 bits por segundo (con modems suficientemente buenos).

3.1 Pares de alambres abiertos

En años anteriores, casi todas las conexiones telefónicas se hacían con pares de alambres extendidos entre postes telefónicos. Los pares de alambres que están suspendidos con aisladores de las crucetas de los postes, son de cobre ó de acero - recubierto de cobre, acero para darle solidez, y cobre para darle conductividad. A frecuencias mayores de 1,000 ciclos, casi toda la corriente fluye en la "capa externa" de los alambres, en el

recubrimiento de cobre. Los alambres de un par tienen un diámetro aproximado de 0.128" y están espaciados aproximadamente entre 8" y 12". Un par de alambres puede transmitir conversaciones telefónicas a grandes distancias sin amplificación. Ahora a veces es conveniente enviar juntamente varios canales de voz por el mismo par de alambres. Para éso se necesita una frecuencia más alta, y entonces la atenuación es mayor.

Por lo tanto, los amplificadores se instalan más cerca unos de otros en la línea.

Los pares de alambres son susceptibles a la diafonía. El acoplamiento electromagnético inductivo produce interferencia, y una conversación en un par de alambres podría oírse ligeramente en el inmediato.

Una gran separación de los pares adyacentes y la inversión periódica de los alambres, la reducirán a un nivel casi nulo. Las condiciones climatológicas afectan la pérdida ó atenuación en las líneas de alambres abiertos. Hay fugas en los aisladores cuando están húmedos. La resistencia --

eléctrica de los alambres sube con la temperatura, y la atenuación aumenta en los alambres mojados ó húmedos.

Actualmente, los pares de alambres abiertos se han reemplazado en gran parte con cables, pero todavía se ven en los distritos rurales y en los países menos desarrollados.

3.2 Cables de pares de alambres

En las líneas de cables que han reemplazado a los pares de alambres abiertos, los conductores están aislados y quedan más próximos. Un cable puede contener muchos de ellos, lo que tiende a aumentar considerablemente la diafonía. Los conductores se tuercen en pares para eliminar la interferencia -- electromagnética entre los distintos pares. El grupo de conductores se envuelve en una cubierta de plomo o de aluminio. Los alambres de éstos cables son mucho más delgados que los de los pares de alambres abiertos. Los cables cortos usan alambres de un diámetro aproximado de 0.015".

Los más largos usan alambres más gruesos, aproxi-

madamente hasta de 0.056". Debido a ésto, la - -
resistencia de los alambres es mayor, y hay que -
amplificar las señales con más frecuencia que - -
cuando se usan pares de alambres abiertos. Los -
cables de alambres torcidos pueden llevar más de
un canal de voz. La capacitancia entre conducto-
res es mucho mayor en un par de cables que en las
líneas de alambres abiertos, porque los conducto-
res están mucho más cercanos.

3.3 Cables coaxiales

Un cable coaxial puede transmitir, frecuencias mu-
cho más altas que un par de alambres. Está com-
puesto de un cilindro hueco de cobre u otro con-
ductor cilíndrico que rodea a un conductor de un
solo alambre. El espacio entre la cubierta cilí-
ndrica y el conductor interior se llena con un ais-
lante, que puede ser algún plástico ó aire y más
o menos a una distancia de una pulgada hay sopor-
tes que separan la cubierta del conductor central.
A menudo se reúnen varios cables coaxiales para -
formar otro mayor.

Los circuitos de cables coaxiales dan una mayor -

velocidad de propagación a lo largo de un cable coaxial, a frecuencias aproximadamente superiores a cuatro kilohertz, es más ó menos igual a la velocidad de la luz, ó bien, si el espacio dentro del cilindro conductor se llena con plástico, entonces es más o menos igual a la velocidad de las ondas electromagnéticas en ése material, que podría ser de un 25 a 45% más baja que en el aire. El costo adicional de los cables coaxiales se justifica por las siguientes ventajas, de las cuales la primera es desde luego la más importante:

- 1.- Puede enviarse un número mucho mayor de canales por un solo cable.
- 2.- La diafonía entre los cables es casi nula.
- 3.- Menor distorsión de demora y menos variaciones de amplitud con la frecuencia.
- 4.- Mayores velocidades de propagación, que pueden hacer innecesarios los suprimidores de ecos en muchas líneas muy largas, porque el intervalo entre la voz y su eco es muy pequeño.

3.4 Radio de microondas

El principal competidor de los circuitos de cables coaxiales para la transmisión en volumen es el radio de microondas. Este medio se ha usado aún más extensamente que los cables coaxiales en años recientes para la construcción de troncales en un a carreo muy largo.

Como los cables coaxiales, en la actualidad los es labones de microondas llevan muchos millares de canales de voz y se usan extensamente para la transmisión de televisión. Como puede verse en la figura 2.2 el radio de microondas se encuentra en el extremo de alta frecuencia del espectro de radio. Ordinariamente, las estaciones relevado--ras están a una distancia aproximadamente de 30 millas:

Un circuito de microondas de larga distancia tiene menos amplificadores que un eslabón de cables coaxiales de la misma longitud. El eslabón de mi croondas tiene amplificadores en cada punto de relevo ó dicho de otra manera, aproximadamente a 30 millas de distancia uno de otro. El cable relevo

coaxial tiene amplificadores a una distancia de 2 a 4 millas.

A diferencia del radio de baja frecuencia, las antenas de microondas están rígidamente fijas, para poder enfocar el rayo más angosto posible en sus lejanas antenas asociadas. Es muy común que se use un rayo de un ángulo aproximado de 1% y el tamaño típico de una antena es aproximadamente de 10 pies de diámetro.

3.5 Satélites

Un satélite de comunicación proporciona una forma de relevo de microondas. Está a gran altura en el firmamento y, por lo tanto, puede relevar las señales a grandes distancias, que no serían posibles con un solo eslabón terrestre debido a la curvatura de la tierra, las montañas y las condiciones atmosféricas.

Los primeros satélites de comunicación estaban en órbitas relativamente de poca altura y, por lo tanto, giraban alrededor de la tierra en unas cuantas horas, lo que era un gran inconveniente, por-

que las antenas terrestres tenían que moverse constantemente para enviarles señales y sólo estaban en el cenit durante un período muy corto.

En 1965 se lanzó el satélite "Pájaro madrugador" en una órbita mucho más alta (22,300 millas), de modo que daba la vuelta a la Tierra en 24 horas y, por lo tanto, aparentemente, el satélite está fijo en un punto sobre ella.

Tiene pequeños motores de retroimpulso que corrigen su posición para mantenerlo fijo con tanta -- exactitud como sea posible. Ahora hay un número cada vez mayor de satélite "fijos" para usos militares ó civiles.

Los satélites obtienen su energía con baterías solares.

DESCRIPCION DE EQUIPOS DEC

Como las organizaciones adquieren más y más computadoras, incrementa la necesidad de que éstas computadoras se comuniquen con otras.

Una red de computadoras permite a las computadoras de diferente marca intercambiar información.

4.1 Arquitectura de red DIGITAL (DNA)

La arquitectura de red DIGITAL, desarrollada por DIGITAL, define un conjunto integrado de capacidades de red.

DNA soporta un amplio rango de opciones de compatibles de red las cuales pueden encadenar dentro de una red, sistemas de procesamiento de palabra, sistemas de tiempo real, sistemas de tiempo compartido, sistemas computacionales y sistemas de procesamiento de datos.

Tal red puede incrementar la productividad y dar

a una organización mayor control sobre las operaciones diarias.

La administración puede ayudar a incrementar la eficiencia de los departamentos así como de la compañía como un todo, por medio de organizar y manejar con rapidez el flujo de la información en las redes.

La estructura de DNA permite la inclusión de una nueva tecnología de comunicación tal como Ethernet, mientras preserva la aplicación de los clientes de DIGITAL.

La actual fase III de DNA soporta DDCMP (Digital Data Communications Message Protocol) para comunicaciones punto a punto y multipunto, X.25 para -- comunicaciones sobre redes públicas de switcheo - de paquetes.

Los productos DECnet aquí mencionados son implementaciones en Fase III.

Las redes de área local (LAN_s) son redes que ofrecen eficientes canales de comunicación de alta --

velocidad.

Estos canales son optimizados para conectar equipos de procesamiento de información en una área geográfica limitada -una oficina, edificio, complejo de edificios.

Las LANs son optimizadas por transferencia de datos a alta velocidad (mayor de un millón de bits por segundo). Ellas son usualmente propiedad privada.

4.2 Software de Comunicaciones

El software para redes de DIGITAL puede ser agrupado en la siguiente manera:

- . DECnet para comunicación de sistema DIGITAL a DIGITAL, ya sea local ó remotamente.
- . Internets para conexión de sistemas DIGITAL a sistemas no-DIGITAL.
- . Interfases de Sistema Packetnet para conexión

de sistemas utilizando una red pública de switcheo de paquetes.

Cuando es usado en conjunto con varios de los ofrecimientos de hardware de comunicaciones, el software de red de DIGITAL ofrece potentes capacidades para integración de operaciones de una organización, ya sea una compañía manufacturera, una universidad, la oficina ó una aplicación ingenieril.

Cuadro de Selección de Red

Red	Productos de Software de Comunicación
<p>Comunicación HOST DIGITAL a DIGITAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tradicional local • Redes de Area Local • Remotas 	<ul style="list-style-type: none"> - Todo el software layerd de DECnet - DLX - DECnet RSX-11M - DECnet RSX-11M-Plus - Todo el software DECnet layered - DLX - RSX-11 PSI
<p>Comunicación HOST DIGITAL a no-DIGITAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Todas las Internets - RSX-11 PSI

5

DECNET

DECnet es la familia de productos software que permite a dos o más sistemas computacionales de DIGITAL -las - PDP-11s, las computadoras VAX de 32 bits y los sistemas DC 10s y 20s - formar una red.

Cada software DECnet del sistema operativo formatea datos y procedimientos de acuerdo a un conjunto de protocolos descritos en las especificaciones de Digital Network Architecture (DNA). Todos los datos viajando a -- través de una red DECnet han sido formateados por el no do inicial en éste camino.

Cada sistema DECnet en una red convierte los datos reci bidos en un formato para el sistema operativo.

Las especificaciones DNA son no-propietarias y pueden ser ordenadas desde el grupo Accessories and Supplies - Group (A\$SG) de DIGITAL.

DECnet ofrece un amplio rango de funciones de red sobre y acerca de protocolos de comunicaciones de datos los

cuales soportan un amplio rango de estrategias de aplicación: actualización ocasional de archivos remotos usando facilidades de compartición de recursos remotos, y transferencia de archivos enteros desde un sistema hacia otro para modificación intensa, son solo dos funciones de las cuales pueden ser seleccionadas para ayudar a optimizar productivamente.

A continuación, se expone un resumen de las características del DECnet:

Comunicación tarea-a-tarea — permite a dos programas intercambiar información. Estos dos programas pueden estar corriendo bajo diferentes sistemas operativos, y pueden estar escritos en diferentes lenguajes.

Transferencia de archivo - intercambio de archivos - secuenciales ASCII ó binarios; DECnet maneja compatibilidad de versiones entre sistemas operativos.

Submisión y ejecución de archivo de comandos remoto. Un sistema puede dirigirse a otro para ejecutar un programa específico, ya sea residente en el sistema o remoto ó mandado al sistema remoto como parte del

requerimiento.

Cargo bajo línea - programas ó sistemas completos de software pueden ser desarrollados en un nodo con los apropiados periféricos y enviado al otro; por ejemplo, sistemas pequeños de solo-memoria.

Red de terminal de comando - una terminal de usuario en un sistema puede estar conectada lógicamente a otra en la red corriendo el mismo sistema operativo y actuar como si estuviera directamente conectada a -- ésa ruta alrededor de la línea o fallas del sistema.

Administración de red- los productos DECnet incluyen las herramientas para monitorear y controlar la operación de la red. Estas incluyen facilidades para - sintonizar parámetros de red, para eventos de encendido, y para pruebas de nodos, líneas, modems, e interfaces de comunicación. Para monitorear la operación de la red ó para probar una nueva aplicación de red, DECnet provee información de error y de tráfico estadístico.

La información de la eficiencia del acceso a tal red

permite que problemas potenciales sean resueltos antes de que ellos degraden la eficiencia de la red.

5.1 Configurando una red DECnet

Una red DECnet puede ser configurada de tal manera que cada miembro está completamente conectado con cada otro miembro, o puede comunicarse con otros nodos de la red a través de nodos de routing ó intermedios. Routing de camino adaptado significa que los productos DECnet en una red de routing se comunican por medio de un camino definido por el usuario "menos costoso", pero que tiene la habilidad de detectar y rutear acerca de fallas de la línea ó sistema.

Los nodos de DECnet pueden comunicarse con nodos adyacentes sobre líneas de comunicaciones sincrónicas y asincrónicas e interfases en paralelo.

Los nodos de DECnet pueden compartir un enlace de comunicaciones en una configuración multipunto reduciendo el alto costo de múltiples líneas de comunicaciones conectadas directamente. Los enlaces de microondas y de satélite (no disponibles desde

DIGITAL) son también usados para conectar nodos de DECnet.

Los nodos DECnet-11 M y DECnet-11M-PLUS pueden comunicarse entre sí con puro DECnet funcionalmente a través de red pública de switcheo de paquetes - cuando es usada con la interfase de sistema packet net (PSI)

5.2 DECnet

DECnet es un producto de red Fase III que permite a un sistema suitablemente configurado participar como un nodo routing ó no routing (end) en redes DECnet de computadores.

DECnet ofrece comunicaciones tarea-a-tarea, utilidades para transferencia de archivos de red, soporta terminales de comandos de la red homogéneas, y capacidades de recursos de red, usando los protocolos de Digital Network Architecture (DNA).

DECnet comunica con nodos adyacentes sobre líneas de comunicación sincrónicas y asincrónicas e interfaces en paralelo. La comunicación usando - -

circuitos X.25 sobre ciertas redes públicas de switcheo de paquetes es también posible cuando es configurada con el apropiado producto PSI.

DLX Interfase software.

RSX-DLX-11 es una interfase software de poco overhead de líneas de comunicación la cual provee a los usuarios de microcomputadoras DIGITAL accesar a redes de DECnet Fase III. El producto está disponible en el sistema RSX-11M para interfase con el nodo DEC-net-11M ó DECnet-11M-PLUS Fase III.

RSX DLX-11 soporta una sola línea física en una conexión punto a punto ó multipunto. Un programa escrito por el usuario en MACRO-II en cada fin de la línea controla la línea de comunicación directamente.

La integridad y secuencialidad de datos mandados sobre la línea son mantenidos por el uso del protoloco de mensaje de comunicación de datos DIGI--TAL de DECnet (DDCMP).

Capacidad	Productos DECnet							
	RT11	RSX-11M	RSX-115	RSX-11M+	RSTS/E	IAS	VAX/VAS	TOPS-2 TOPS-10
Programa a Programa	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Terminal de Comandos de red	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Transferencia de archivo	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Submision de archivos batch/comandos	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Ejecución de archivos - batch/comandos	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Acceso de archivos remoto	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Cargado de sistema bajo línea		✓		✓		✓	✓	
Cargado de tarea bajo línea		✓		✓		✓	✓	

6

COMPATIBLES CON OTROS EQUIPOS (INTERNETS)

La interconexión de sistemas digital con computadoras -
construidas por otras fábricas es soportada por una fa-
milia de productos llamados INTERNETS.

Los productos emuladores de protocolo (PE) de DIGITAL
proveen una manera para comunicar computadoras y termi-
nales de DIGITAL con computadoras y terminales constru^í
das por IBM, CDC y UNIVAC por emular aquellos protocolos
de línea y terminal de los fabricantes. Luego, el equi^u
po de DIGITAL parece el equipo con el cual se comunica
ser otro dispositivo soportado.

El amplio rango de Internet PE's te da la libertad de -
escoger mainframes y minicomputadoras en base a las ne--
cesidades de tu aplicación con la seguridad de que un -
enlace confiable puede ser establecido entre estos sis-
temas diferentes.

Los productos Internet de DIGITAL son facilitadores de
la transferencia de datos, no emuladores de hardware.

Ellos conectan computadoras DIGITAL con sistemas no-DIGITAL, proveyendo medios para intercambiar datos con IBM, UNIVAC, CDC y otro procesador HOST.

El objetivo de DIGITAL es permitir el intercambio de datos por usar protocolos de comunicaciones comunes, no - proveer reemplazos plug-compatible para subsistemas de terminal. La figura 6 muestra los productos Internet - disponibles.

6.1 Comunicación DIGITAL A IBM

DIGITAL ofrece un rango completo de productos Internet DIGITAL-IBM. Estos productos ayudan a los usuarios a implementar aplicaciones de computación cooperativas de "cruce-de-vendedor" que expanden los desarrollos de procesamiento centralizado y - distribuido.

Los sistemas operativos de la PDP-11 soportan comunicación programa-a-programa así como emulación de terminal 3270 y remote job entry (RJE). Las facilidades de control de red, instalación y troubleshooting ayudan a minimizar los problemas de - tener y mantener operaciones de Internet efectivas.

Emulador del Protocolo RSX-11M/SNA

El emulador del protocolo RSX-11 M/SNA provee al sistema RSX-11 M la habilidad de participar en una red SNA con IBM.

El PE RSX-11M/SNA permite a programas de aplicación de usuario RSX-11M comunicarse con programas de aplicación IBM ó servicios del sistema en una base tarea-a-tarea.

Son ofrecidos tres modos de soporte a la programación de aplicación para ajustar variados requerimientos y especialización de los clientes: Control de Emulador (EC), Control de Emulador Extendido (XEC) y Control de Aplicación (AC).

El PE RSX-11 M/SNA soporta más de 4 líneas sincrónicas half-duplex ó full-duplex a velocidades arriba de 9,600 b/s. El emulador permitirá hasta un máximo de 32 sesiones de usuario.

Los dispositivos de comunicaciones soportados son DUP11 ó KMC11 con DUP11's

Emulador del protocolo 3271 (BISYNC interactivo)

Los emuladores de protocolo RSX-11 y RSTS/E 3271 para ambos comunicación interactiva programa-a- - programa y paso de datos a través de emulación de terminal y programas de aplicación intercambian - datos con un programa corriendo bajo IMS ó CICS - en una IBM 370 ó host 303X. El sistema PDP-11 pa - rece al host como una terminal IBM 3277 modelo 2 y unidad de control 3271 modelo 2 conectada en -- línea sincrónica multipunto. El módulo PE sopor - ta más de 6 líneas sincrónicas.

La facilidad de emulación de terminal transforma terminales VT-100 conectadas a una PDP-11 en -- terminales 3270 de tal manera que una sóla termi - nal puede ser usada indistintamente para accesar ambos sistemas DIGITAL e IBM.

El emulador de protocolo RSX-11 3271 permite al system manager predefinir todos los parámetros - requeridos para conectar a aplicaciones específi - cas de IBM. Una vez que el usuario invoca al e - mulador, la terminal parece estar conectada a una red IBM.

Para regresar la terminal a una operación normal VT100 después de una sesión Internet solo requiere oprimir una tecla.

Emuladores de Protocolo 2780,3780 y HASP
(BISYNC Remote Job Entry)

El emulador RSTS/E emula al protocolo de comunicadores de un dispositivo IBM 2780 mientras está -- corriendo como job de usuario bajo un sistema suitablemente configurado basado en UNIBUS RSTS/E. -- Transmitirá archivos desde un medio de entrada -- (terminales de video, hardcopy, discos, cintas y lectoras de tarjetas) y recibe archivos para cualquier medio soportado por RSTS/E.

Los archivos pueden imprimirse en cualquier impresora de línea soportada por un Sistema Operativo RSTS/E, excluyendo la impresora LS11. Los PEs - 2780/3780 son emuladores BISYNC RJE que permiten a los archivos ser transferidos entre sistemas - PDP-11 y hosts IBM soportando ya sea el protocolo 2780 ó 3780 de IBM.

Líneas múltiples y usuarios múltiples son soportados concurrentemente a través de control de operador y programa. Pueden ser usadas líneas punto a punto switcheadas ó dedicadas. Es soportada -- autorespuesta para líneas switcheadas. Es ejecutado control de operador usando las directivas -- estándar del Lenguaje de comandos DIGITAL.

Pueden ser usados archivos de comando indirectos para minimizar la interacción del operador ó para facilitar completamente la operación no-atendida. Las funciones de monitoreo incluyen continuamente contadores de errores y de tráfico mantenido así como reporte de estatus en demanda.

RSX-11M/IAS RJE/HASP es un paquete software para ejecutar las funciones estándar de una estación de trabajo RJE IBM HASP.

Los productos HASP de DIGITAL imitan la CRT y el teclado de la estación de trabajo HASP por ofrecer soporte de consola remota.

Además de las cualidades de los emuladores 2780 y 3780 el usuario de HASP PE puede comunicarse --

directamente con el mainframe IBM desde una terminal local para controlar y checar el status de jobs en el host IBM.

RJE/HASP provee comunicación multileaved (pseudo simultánea, bidireccional) de más de 7 entidades y 7 salidas de datos.

Las características estándar del protocolo HASP incluyen compresión de datos de caracteres secuenciales repetidos incluyendo espacios, transparencia BCDIC, multileaving, y soporte de formas de impresora vertical para saltar al canal 1 (tope de la forma). El control de la línea de comunicaciones es realizado directamente por una de las tareas de RJE/HASP. El uso concurrente del dispositivo de comunicaciones por otras tareas RSX-11M ó RSX-11M-PLUS es permitido.

6.2 Comunicación DIGITAL - UNIVAC

Emulador de Protocolo UNIVAC

El emulador de terminal 1004 UN1004/RSX/UNIVAC - provee comunicación entre un sistema RSX-11M basado en UNIBUS y una UNIVAC series 1100 u otro -

sistema usando el protocolo de comunicaciones UNIVAC 1004 RMS-1. El software provee emulación de terminal de entrada de trabajos remotos (RJE) a través del cual el usuario puede mandar datos en forma de tarjeta de 80 columnas y recibir datos en línea ó formato de tarjeta..

Un 1004/RSX soporta un circuito de comunicaciones sincrónico a un computador host, una línea sencilla switchheada ó dedicada, facilidad de portadora común de 2 alambres ó 4 alambres, velocidades de transmisión mayores de 4,800 bits/pulgada, y código de línea de comunicación ASCII. Solamente terminales consola pueden actuar como emulador de terminales.

6.3. Comunicación DIGITAL - CDC

Emulador multiterminal MUX200

MUX200/RSX-IAS provee comunicación con CDC CYBER serie 6000 ó otro sistema usando el protocolo de comunicaciones 200 UT modo 4 A. El usuario de PDP-11 puede comunicarse a nivel de comando con un sistema host, submitiendo jobs para procesamiento batch y recibir resultados desde el host.

El paquete software puede ser configurado para soportar las versiones ASCII ó BCD externo del protocolo de comunicaciones.

MUX200/RSX-IAS permite a muchos usuarios comunicarse simultáneamente con un sistema host sobre una sólo línea. El sistema PDP-11, mientras usa un sólo nodo físico, parece al host como un número de multipuntos y terminales.

Sistema Operativo	IBM 2780	IBM 3780	IBM HASP	IBM 3271	IBM SNA	UNIVAC UNID04	CDC MUX-200
RT-11	✓	✓					
CTS-300	✓	✓					
RSX-11M	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
RSX-11M-PLUS	✓	✓		✓			
RSTS/E 1	✓ ✓	✓	✓	✓			
VAX	✓	✓		✓			✓
TOPS-10	✓	✓					
TOPS-20	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓				

1 Nota: No disponible para uso con sistemas PSP 11/23 - PLUS

FIGURA Los productos Internet disponibles

Interfases del Sistema Packetnet

Los costos comunicación generalmente no son de mayor importancia cuando las computadoras de la red están localizadas en el mismo site. Sin embargo, cuando piensas acerca de mover datos entre diferentes localidades, ciudades ó países, los costos de comunicación se vuelven de mayor importancia. Las líneas privadas pueden ser caras y no todas las organizaciones tienen suficiente tráfico de comunicaciones de datos para garantizar costos por línea - privada.

Las líneas dial-up son efectivas en cuanto a costo para volúmenes bajo de transferencia de datos, pero con volúmenes altos de datos se vuelven caras.

Las redes públicas de switcheo de paquetes (PPSNs) pueden proveer las mejores funciones de ambos métodos.

Características de PPSN

Las PPSNs ofrecen las siguientes ventajas:

- . Los suscriptores están permanentemente conecta

- dos al sistema por medio de una línea privada.
- . La red garantiza un alto nivel de confiabilidad nodo a nodo.
 - . La red puede compensar las diferencias en velocidades de transmisión entre computadoras y computadoras y terminales.
 - . El suscriptor paga por la cantidad de datos -- transmitidos, no por la línea en sí.
 - . Paquetes de datos desde diferentes usuarios son interleaved por la red, permitiendo un uso más eficiente de la línea PPSN.
 - . Los paquetes de datos pueden ser ruteados a lo largo de la primera línea libre que está disponible. Es posible que los componentes de un - mensaje sean ruteados sobre líneas completamente diferentes.

CORREO ELECTRONICO

7.1 Procesador de Palabra

El sistema de procesadores de palabra es altamente eficiente, efectivo y redituable para producir, editar, revisar, alterar en sus formas y reproducir con increíble facilidad y extremada rapidez; cartas, reportes, estados financieros y todo tipo de documentos; lo que significa un considerable ahorro de tiempo, costos y materiales; mejorando la productividad y eficiencia, obteniendo textos de alta calidad. En consecuencia los beneficios de la comunicación se llevan a cabo más efectivamente y la imagen de la compañía que lo maneja, mejora considerablemente.

Además de su enorme sencillez para crear, corregir y modificar textos, el procesador de palabras tiene una amplia gama de dispositivos que agilizan, dan mayor rapidez, comodidad y facilitan el mecanografiado, archivo y búsqueda de todo tipo de documentos.

El procesador de palabras es muy sencillo de manejar.

El teclado es idéntico al de una máquina de escribir convencional complementado con un teclado de funciones. El operador puede dar todos los parámetros, como por ejemplo: márgenes, tabuladores, interlineas, etc., con los cuales quiere su texto.

El mecanografiado sobre la pantalla es rápido, ya que se escribe el texto como si fuera una sola línea; la separación de las líneas al crear el texto, se realiza automáticamente. Se pueden hacer modificaciones de textos.

El texto que aparece en la pantalla puede modificarse fácilmente, se le puede insertar, borrar ó intercambiar cualquier volumen de información, ajustándose al texto automáticamente, para compensar los cambios realizados. Esta presentación elimina la necesidad de mecanografiar parte ó todo el texto nuevamente, reduciendo, de éste modo, los costos y materiales.

El procesador de palabras permite: el acceso a términos usados con frecuencia, párrafos, listas de correspondencia, direcciones e información estadística de uso frecuente.

Cada texto o grupo de textos se archiva bajo un nombre definido por el operador. Esta identificación individual facilita un acceso instantáneo al contenido de cada archivo, lo que permite trabajar en forma semiautomática, simplificando considerablemente las tareas rutinarias y repetitivas.

Las funciones especiales más comunes en los procesadores de palabra son las siguientes:

. Márgenes múltiples:

En una página se pueden incluir varias columnas independientes.

. Cartas personalizadas:

En una carta es posible insertar automáticamente, todos los detalles personales.

. Glosario:

Lista de palabras importantes y complejas de

aparición retirada en documentos especiales, -
con índice de página.

- Memoria especial:

Simultáneamente localiza y reemplaza varias pa
labras ó frases específicas.

- Paginación Automática:

El número de líneas por página puede ajustarse
automáticamente ó por control del operador.

- Fotocomposición:

Escribe en diferentes tipos de letras y tama--
ños.

- Hace cálculos:

La suma, resta, multiplicación y división.
Pueden ser realizadas para incrementar efi--
ciencia y productividad.

- Gráficas:

Realizan cuadros, diagramas, esquemas, etc

7.2 Correo Electrónico

La característica de las telecomunicaciones permite a un procesador de palabra comunicarse con sistemas de procesamiento de palabra y sistemas computacionales los cuales usan los estándares más populares de la industria de convenciones y procedimientos de comunicaciones. Estos sistemas pueden ser colocados ó dentro del edificio en donde el Procesador de palabra reside ó en lugares distantes en donde existen líneas telefónicas.

Cuando las telecomunicaciones son usadas para intercambiar documentos entre oficinas equipadas con procesador de palabra, la capacidad es muy seguida llamada "correo electrónico" porque documentos enteros pueden ser mandados desde una oficina a otra en minutos en lugar de días - no importa que tan grande sea la distancia entre las dos oficinas.

Hasta hace poco, el correo electrónico, era solo una predicción ó una promesa para la "oficina del futuro"; ahora sin embargo, el correo electrónico está siendo una realidad en más y más de las oficinas actuales.

Usando las telecomunicaciones, el tiempo de entrega del documento puede ser reducido. Durante la transmisión del documento, las palabras se mueven sobre líneas telefónicas a velocidades sobre excediendo la velocidad de palabras en comunicaciones de voz.

Documentos grandes ó archivos de información (más de 4000 páginas en un disco del procesador de palabra) pueden ser mandados hacia ó recibidos desde sitios remotos a velocidades tan altas como 25 páginas por minuto, en casos en donde la velocidad de la línea es de 9600 bits por segundo.

Por otra parte, cuando las telecomunicaciones son usadas para intercambiar documentos entre un procesador de Palabra y un sistema computacional, el procesador de palabra usualmente sirve en un rol dual y muy seguido elimina la necesidad de una -- terminal Remote Job Entry (RJE), de una terminal de teletipo ó de una terminal tipo-2741.

Los archivos creados y editados como documentos en un procesador de Palabra pueden ser transmitidos a un computador; también, los archivos desde un -

computador pueden ser "spooled" al sistema de disco del procesador de palabra, en donde ellos son almacenados automáticamente como documentos para posterior impresión ó edición.

Los documentos mandados hacia ó recibidos desde un computador pueden contener tal información como:

- (1) Archivos de Lenguaje de Control de Trabajo (JCL)
- (2) Archivos de datos no-formateados
- (3) Archivos de código fuente en lenguajes de -- computadora, como COBOL, BASIC, FORTRAN, PLJ y otros.

El concepto de correo electrónico abarca todo tipo de dispositivos, desde los de transmisión de mensajes (incluyendo telex y teletipos privados) hasta procesadores de palabras con posibilidades de transmisión de información y copiadoras inteligentes ó generadores de facsimiles.

7.3 DECword/DP

DECword/DP es un paquete software que brinda com-

pletamente las funciones de procesamiento de palabra a los usuarios RSTS/E. Puede ser corrido desde cualquier terminal VT100 en un sistema RSTS/E, y da a los usuarios finales el tipo de características de manipulación de texto usualmente asociadas con procesadores de palabra.

DECword/DP es útil para usuarios RSTS/E quienes necesitan prepararⁿ memos ocasionales y reportes chicos. Para alto volumen de procesamiento de -- palabra, las necesidades de usuarios serán mucho mejor servidas por uno de los productos Digital más especializado tal como la Computadora Personal DECmate.

DECword/DP provee características de la industria estándar tales como selección de función, manejo de menú, corte y unión , pantallas hacia adelante y hacia atrás y truncamiento automático. - También ofrece una variedad de funciones avanzadas:

Paginación automática, detección de errores, lista de instrucciones de procesamiento y de ayuda para uso de su software.

DISEÑO DE UNA RED DE TELEPROCESO CON EQUIPOS DEC

Un caso real de red de teleproceso utilizando equipos de la Compañía Digital Equipment Corporation (DEC) es con la que cuenta el Grupo CYDSA.

Dicha red será descrita en el presente capítulo de manera general, haciendo énfasis en la red pública de transmisión de Datos en la cual se apoya para cubrir sus necesidades de transmisión y para abatir sus costos al utilizar eficazmente los recursos de transporte y procesamiento de la información: TELEPAC.

8.1 Memoria técnica de CYDSA.

Anualmente debe registrarse ante la Dirección General de Concesiones y permisos de Telecomunicaciones, Subdirección de Concesiones y Permisos, Departamento de Servicios de Teleinformática la memoria técnica descriptiva y operativa actualizada.

Dicha memoria contiene:

- 1.- Adiciones y reducciones de equipos en la red actual.
 - . Equipos que serán dados de baja
 - . Equipos que serán dados de alta

- 2.- Adiciones de nuevos centros de cómputo a la red.
 - . Equipos de cada centro

- 3.- Configuración de la red para el año próximo (1984)
 - . Equipos por centro de cómputo

- 4.- Diagrama de la red del año próximo (1984)
 - . Diagrama

- 5.- Cálculo de la cuota para el año próximo.

- 6.- Planes a futuro.

- 7.- Información Técnica
 - . Equipos actuales
 - . Nuevos equipos

8.- Actas constitutivas de los nuevos centros de cómputo.

9.- Facturas de los nuevos equipos integrados a la red.

De todos éstos puntos solamente cubriremos los de mayor interés de acuerdo con los fines de la presente tesis como son el punto 3 referente a la configuración de la red y el punto 4 el cual contiene el diagrama de la misma.

8.2 Configuración de la red para 1984.

8.2.1 Centro de Cómputo Monterrey

a) Ubicación: Ave. Ruiz Cortinez N° 2333 Pte.
Monterrey, N. L.

b) Configuración VAX 11/750

1 sistema VAX 11/750 con:

1 M byte de memoria

1 Disco RM08 de 67 M bytes y control

1 Unidad de cinta TS11 y control

1 Interfase de comunicaciones DZ11

1 Consola de operación LA 38

1 Disco RM80 de 124 M bytes
 1 Impresora LP11-38 de 600 lpm
 2 Mbytes de memoria adicional
 1 Disco PM95 de 256 M bytes
 1 Disco RP04
 1 Impresora LP11 YA de 300 lpm
 2 Interfases de comunicaciones DZ11
 1 Modems GTE 2400 bps
 9 Modems GTE 1200 bps
 1 Modem SISCO M 3/12
 1 Gabinete GTE 16/16
 1 Multiplexor Supermux SM 80

8.2.2 Centro de Cómputo POLICYD OFICINAS (MEXICO)

a) Ubicación: Miguel de Cervantes Saavedra #255
 México, D. F.

b) Configuración HP 3000

1 Sistema que incluye:
 256 K bytes de memoria
 2 canales generales de I/O
 1 gabinete del Sistema
 Sistema Operativo Fundamental
 1 Unidad de Disco 7812 P de 64 M bytes

- 1 800/8A controlador Asincrónico para 4 terminales.
- 1 Canal general de I/O para manejo de cintas (Controlador 80079A)
- 1 Módulo de 256 K bytes de memoria adicional
- 1 Unidad de Disco 7912 P de 64 M bytes.
- 1 OPT110 Cubierta aisladora de ruido para impresora
- 1 OPT340 Interfase HP-IB
- 1 Terminal consola 2332 A
- 1 Cable para modem 132262N
- 1 Terminal de video 2622A
- 1 Cable para modem 13222N
- 1 Modem STR2400 BPS
- 1 Modem SISCO M 3/12
- 1 Multiplexor Omnimax 80
- 1 Gabinete GTE 1601

8.2.3 Planta Policyd II (Altamira)

- a) Ubicación: Carretera Tampico-Mante Km. 32
Altamira, Tamps.
- b) Equipos conectados a HP 3000

- 1 Terminal de video HP 2622A
- 1 132222N Cable para modem
- 1 Multiplexor Omnimax 80
- 1 Modem GTE 2400 bps
- 1 Gabinete GTE 1601

8.2.4. Oficinas Corporativas Santa Engracia

a) Ubicación: Ave. Santa Engracia N° 325
Monterrey, N. L.

b) Equipos conectados a VAX 11/750

- 4 terminales de video VT100
- 4 opciones de video avanzado
- 4 terminales de video VT131
- 1 teletipo LA120
- 1 Multiplexor Supermux SM480
- 5 Modems GTE 1200 bps
- 1 Modem GTE 2400 bps
- 4 Gabinetes GTE 1601

1 Sistema Apple II plus

8.2.5 Centro de Cómputo Química Orgánica de México

a) Ubicación: Carretera a San Luis Río Colorado
km. 115
Mexicali, Baja California Norte
C.P. 21600

b) Equipos conectados a VAX 11/750 Monterrey

1 Terminal de video VT100

1 Teletipo LA120

1 Modem SISCOM 3/12

8.2.6 Centro de Cómputo Novaquim México

a) Ubicación: Plaza Comermex N° 1-303
Blvd. Avila Camacho
México 22 D. F.

b) Equipos conectados a VAX 11/750 Monterrey

1 Sistema Apple II plus

1 Modem Siscom 3/12

8.2.7 Centro de Cómputo Colombien Bel

- a) Ubicación: Norte 35 N° 703
Col. Industrial Vallejo
México 15 D. F.
- b) Equipos conectados a VAX 11/750 Monterrey
- 1 Sistema Apple II plus
 - 1 Modem Siscom 3/12

8.2.8 Centro de Cómputo Plásticos Rex

- a) Ubicación: Insurgentes Sur 1991
Torre B 6to. Piso
México, D. F.
- b) Equipos conectados a VAX 11/750 Monterrey
- 1 Sistema Apple II plus
 - 1 Modem Siscom 3/12

8.2.9 Centro de Cómputo ICB

a) Ubicación: Circuito Ingenieros N° 16 2° Piso
Ciudad Satélite, Edo. de México
C.P. 53100

b) Equipos conectados a VAX 11/750 Monterrey

1 Sistema Delta S-3000

1 Modem Siscom 3/12

1 Impresora Anadex 95-01

8.2.10 Centro de Cómputo Novaquim Tampico

a) Ubicación: Carretera Mante-Tampico Km. 139
Tampico, Tamps.

b) Equipos conectados a VAX 11/750 Monterrey

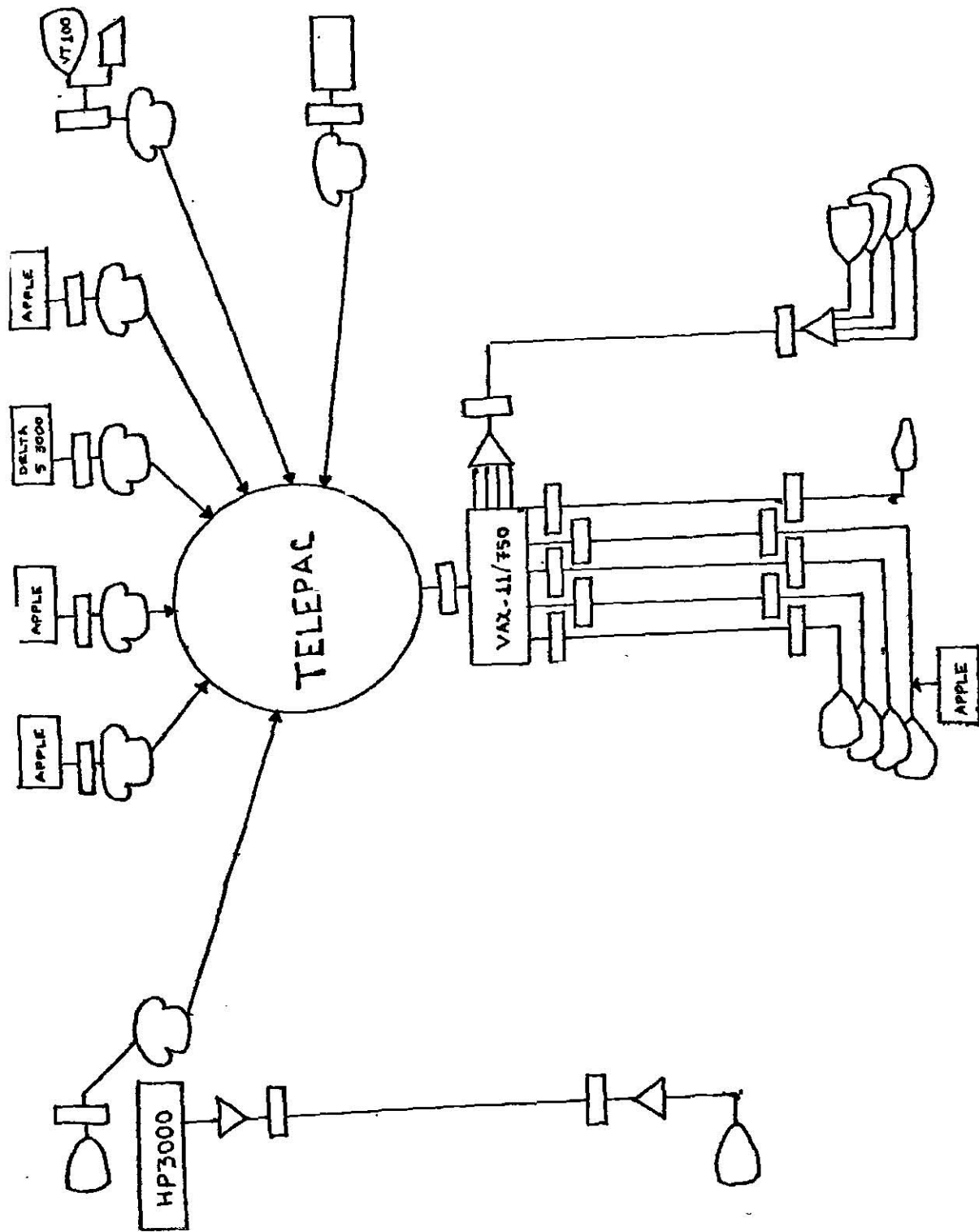
1 Sistema Apple 11 plus

1 Modem Siscom 3/12

8.3 Diagrama de la red para 1984

Como se muestra en el diagrama de la página siguiente, Grupo Cydsa se convertirá a partir de 1984 en usuario del Sistema Telepak. Lo anterior

obedece a que los nuevos centros de cómputo que a partir de este año se incorporan a la red; requieren de un servicio de transmisión de datos de bajo volumen y bajo costo, necesidades que se acoplan perfectamente a las características que presenta la Red Pública de Transmisión de Datos Telepak.



8.4 TELEPAC

8.4.1 Antecedentes

El aumento en el Tráfico de Comunicaciones de Datos, consecuencia del continuo incremento en la utilización de Sistemas de Procesamiento distribuido, dispersión de Terminales inteligentes, así como el avance de las nuevas metodologías de administración y desarrollo, propició que se llevarán a cabo estudios conducentes a resolver los problemas que se empezaban a presentar y que se preveía tomarían matices graves en poco tiempo.

En primer término se subrayó que en materia de Teleproceso era indispensable que los servicios fueran confiables. Es decir, que los circuitos debían estar disponibles en el momento en que fueran necesitados, ser de buena calidad para evitar problemas de ruido y más aún se debía contar con alguna forma de enrutamiento automático que permitiera utilizar un camino alternativo, cuando las condiciones del primero no fueran satisfactorias (esto es particularmente importante en aplicaciones de tiempo real ya que las interrupciones en el --

servicio pueden causar serios disturbios operacionales y pérdidas financieras).

La Red Pública Telefónica desde ese punto de vista sería la solución confiable, ya que un usuario podía volver a marcar si la conexión inicial era mala, pero el nivel de ruido, distorsión, retardo y otros tipos de problemas aceptables para la Comunicación de Voz, adquirirían importancia en la Transmisión de Datos. Por lo tanto, el usuario se veía en la necesidad de alquilar líneas dedicadas aunque sus cargas de tráfico no justificaran el costo, ya que ésta era la única alternativa -- que se podía tomar. Entonces hubo que agregar a la lista de problemas, el de la saturación de la Red Federal de Microondas por la explosiva demanda de Circuitos Privados que se generó. Por otra parte estos Circuitos estaban siendo utilizados a menos del 20% de su capacidad, puesto que su ancho de banda, fijo, en la mayoría de los casos era -- mucho mayor al necesario para la velocidad de transmisión de terminales y computadoras instaladas. Era indispensable entonces utilizar una técnica de multiplexaje o conmutación para permitir que varios usuarios compartieran los recursos dis

ponibles.

Se llegó entonces a la conclusión de crear una Red Pública de Transmisión de Datos que cumpliera con los requerimientos técnicos que marcan las normas internacionales, y que se adecuara a las necesidades de nuestro país.

Por este motivo la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través de la Dirección General de Telecomunicaciones implantó recientemente una infraestructura de carácter público y de aplicaciones específicas que permite al usuario nacional contar con servicios imprescindibles para coadyuvar en el desarrollo de sus organizaciones ya sea que se trate del ámbito privado ó gubernamental.

Haciendo uso de la tecnología más avanzada, la -- Red Pública de Transmisión de Datos (TELEPAC), permite la interconexión de sistemas informáticos de diversas características y distintas necesidades de transmisión, así como el abatimiento de costos al utilizar eficazmente los recursos de transporte y procesamiento de la información.

TELEPAC, es una red de conmutación de paquetes cuya característica principal es la asignación dinámica del ancho de banda disponible como una función de tráfico.

La tecnología de conmutación de paquetes, se ha colocado a la vanguardia de los métodos disponibles de transmisión de datos, ya que los recursos de transmisión son asignados solamente cuando los datos son transmitidos, razón por la cual varios usuarios pueden compartir líneas físicas simultáneamente en forma común, con la consecuente disminución de los costos.

8.4.2 TOPOLOGIA

La estructura de la Red está conformada siguiendo un diseño jerárquico que la divide en dos subredes, las cuales son conocidas como la Red de Transporte y la Red de Acceso.

Red de Transporte. Está constituida por 7 nodos con 10 conmutadores de paquetes, localizados en México, D. F., Monterrey, Guadalajara, Hermosillo, Mazatlán, Puebla y Villahermosa, interconectados -

en forma de malla, lo que se traduce en alta confiabilidad de los servicios.

Red de Acceso. Se encuentra compuesta por equipos concentradores y conmutadores (conmutación local), conectados en estrella a la Red de Transporte. Su función principal es recolectar el tráfico de usuarios para ser enviados a los nodos principales de conmutación.

Actualmente se ofrece el servicio en 22 ciudades de la República y paulatinamente se integrarán al servicio 33 ciudades más, para llegar a un total de 55.

8.4.3 Características Técnicas

La Red TELEPAC utiliza la técnica de conmutación de paquetes, la cual hace uso del multiplexaje estadístico por división de tiempo para el mejor aprovechamiento de los canales de comunicación; siendo su aplicación principal en transmisiones interactivas entre terminales y computadoras.

La conmutación de paquetes permite compartir los

enlaces telefónicos a varios usuarios, debido a -
que los recursos son asignados dinámicamente al -
usuario solo cuando tiene información a transmi--
tir (paquete).

La red de conmutación de paquetes está formada por
"Nodos" que se encuentran interconectados por cir-
cuitos dedicados punto a punto. Los nodos son el
equipo de terminación de circuitos de datos (DCE)
que enrutan los datos -los cuales son ensamblados
en pequeños segmentos llamados paquetes, ya sea -
desde el equipo fuente ó en el mismo nodo de con-
mutación-, hacia un nodo destino, al cual se en--
cuentra conectado un equipo terminal de datos - -
(DTE).

Un DTE puede ser conectado a un nodo a través de
líneas telefónicas ó bien mediante la red telefó-
nica conmutada si se trata del equipo fuente u o-
rigen (acceso entrante).

El C.C.I.T.T. ha establecido recomendaciones para
redes públicas de Transmisión de Datos basadas en
este tipo de conmutación, la Red TELEPAC cumple -
este tipo de recomendaciones para la prestación -

de sus servicios, siendo básicamente de la serie X la X.25, X.3, X.28, X.29 y X.75 las que marcan los procedimientos de conexión de equipos a la Red:

- X.25 Define tres niveles de protocolo a saber:
- Físico (V.24, V.29, X.21, V.26, etc.)
 - Enlace (encuadramiento HDLC)

Red

El nivel físico describe las características eléctricas para la transferencia de información entre el equipo de usuario y la Red.

El nivel de Enlace tiene como funciones asegurar la integridad de los datos en el enlace entre el equipo terminal de datos y la Red. Es aquí donde se hace uso de la secuencia de control de errores constituida por 16 bits.

El nivel de Red es el encargado de establecer y liberar la comunicación entre equipos de usuario y de manejar la transferencia de información en el circuito virtual. Este -

nivel describe las facilidades de los servicios; tales como: grupo cerrado de abonados, comunicaciones por cobrar, selección de - - tránsito internacional, etc.

Cuando un equipo no tiene la capacidad de manejar X.25 y emplean para sus comunicaciones cualquier otro procedimiento, se requiere de convertidores de protocolos para permitir el establecimiento de las mismas. En la Red, conforme al C.C.I.T.T., se cuenta con el convertidor de protocolos de equipos terminales asíncronos a X.25, conocido como Ensamblador y Desensablador de Paquetes - - (PAD).

La operación del PAD se rige por las recomenda-- ciones X.3, X.28, y X.29.

X.3 Define los parámetros de funcionamiento del PAD, ie. velocidades de operación, paridad, control de flujo, etc.

X.28 Indica los mecanismos con los cuales un usuario hace uso y control del PAD; ejemplo,

indicación del establecimiento y liberación de llamada, solicitud de cambio de parámetros X.3, etc.

X.29 Establece los lineamientos para el control del PAD desde un computador en X.25.

X.75 Define los procedimientos de comunicación entre dos redes públicas permitiendo interconectar redes a nivel internacional.

8.4.4. Aplicaciones y Servicios

8.4.4.1. Servicios

CIRCUITOS VIRTUALES PERMANENTES (CVP)

A semejan un enlace punto a punto que se establece automáticamente sin la necesidad de indicar la clave de direccionamiento.

- CIRCUITOS VIRTUALES CONMUTADOS (CVC)

Es el establecimiento de un enlace entre dos canales que aseguran cada uno la conexión de un equipo terminal de datos a la Red. En este caso será necesario proporcionar la clave de -

identificación.

- GRUPO CERRADO DE ABONADOS

Los usuarios que deseen formar sus propias redes privadas podrán solicitar esta facilidad - para reunir a todas sus terminales autorizadas para realizar accesos y rechazar automáticamente la aceptación de cualquier comunicación que no provenga de alguno de ellos.

Esto refleja en una alta confidencialidad.

- COMUNICACIONES POR COBRAR

El monto de las llamadas se cargará a la terminal o computador que previamente se designe.

- CONEXION DE USUARIOS ASINCRONOS

Las terminales asíncronas tipo "Start-Stop", que utilizan el alfabeto número 5 del C.C.I.T. T. (ASCII), se pueden conectar a la red con -- velocidad de: 300 y 1200 b.p.s., Full-Duplex, a través de la Red Telefónica Conmutada o por línea dedicada (2 ó 4 hilos)

- CONEXION DE USUARIOS SINCRONOS

Utilizando enlaces dedicados (a nivel de canal

telefónico) Full-Duplex de 4 hilos, para velocidades desde 2400 hasta 9600 b.p.s. con interfaz eléctrica V.24 y protocolo de comunicación X.25, ofreciendo además del encuadramiento - - HDLC normalizado, encuadramiento BSC.

CONEXION CON OTRAS REDES (TELENET Y TYMNET)

TARIFAS INDEPENDIENTES DE LA DISTANCIA

En función del tiempo de conexión y volumen de información.

8.4.4.2 APLICACIONES

La red TELEPAC es una red de "Valor Agregado" ya que reúne todas las facilidades de transmisión - disponibles, combinándolas y adicionando una forma de inteligencia que hace a las facilidades -- básicas más convenientes para satisfacer las necesidades de comunicación de una clase particular de usuarios. Esta configuración de facilidades y servicios, ha surgido como resultado de las condiciones de mercado, desarrollos reguladores y avances Tecnológicos.

Las redes de valor agregado están basadas en la tecnología de conmutación de paquetes, que es una forma de conmutación de mensajes guarda-re-expide, lo que permite conseguir una transmisión de datos eficiente entre computadoras y terminales en una red multinodal. Los mensajes son enviados del emisor al receptor en cosa de milisegundos. Aunque no se establezca un circuito dedicado, la interacción ocurre en tiempo real. Además muchos usuarios comparten simultáneamente líneas de comunicación de alta velocidad, con una interacción continua entre emisor y receptor. Microcomputadoras programadas en cada nodo de la red dividen el mensaje en pequeños paquetes de 1000 bits ó menos, almacenados los paquetes momentáneamente en memoria de núcleos (en vez de discos), y enviándolos posteriormente a través de la red.

La Red está diseñada para que haya al menos dos rutas alternas de un nodo a otro. Así la ruta que una llamada específica toma es, en parte, -- una función del tráfico en una línea en particular y en determinado momento.

Debido a las características antes mencionadas -- TELEPAC es adaptable a una gran diversidad de sistemas y aplicaciones, algunas de ellas y los beneficios inherentes se mencionan a continuación:

- . Trabajo de tipo interactivo
- . Para implantar redes interurbanas con una gran dispersión de terminales
- . Habilitar proyectos a mínimo costo
- . Facilita la interconexión de equipos informáticos variados y su evolución hacia la informática distribuida.
- . Favorece la descentralización al operar en casi todo el territorio y suprime la incidencia de la distancia sobre los costos.
- . Permite el uso racional y óptimo aprovechamiento de la capacidad instalada en computadoras - de mediana y gran escala.
- . Consulta a Bancos de Datos Nacionales e Internacionales.
- . Acceso a servicios de Tiempo Compartido, tanto Nacionales como el que presta la propia S.C.T. (INFONET) e Internacionales.

- Como soporte de Redes Privadas, ya que TELEPAC es una red completamente respaldada que ofrece un servicio con altos índices de confiabilidad y disponibilidad, facilidades que son de vital importancia en redes de Teleproceso y que en forma independiente resulta muy costoso mantener.
- Facilita la creación de sistemas de teleproceso para el Sector Público y las Instituciones Educativas del País.

TELEPAC, constituye en México, un recurso esencial en el futuro de la Teleinformática y de las más modernas técnicas que se derivan de ella. Así el avance de la Telemática y los servicios que constituyen lo que se conoce como la "Oficina Automatizada" verán un valioso aliado en la Red Pública de Transmisión de Datos.

Aplicaciones como el Videotex Interactivo, que permite el uso de una pantalla de televisión para acceder, mediante el teléfono, a servicios de informaciones o de mensajería y efectuar transacciones; el TELETEX que es un servicio de Transmisión

de Textos, remoto y local, entre máquinas de escribir con memoria y sistemas de proceso de textos; la telecopia veloz, utilizando nodo numérico en la transmisión con un alto flujo de información; el Correo Electrónico, que permite la emisión de mensajes a gran velocidad utilizando aparatos postales, que pueden ser consultados por medio de una terminal; a todas las modalidades de éstos servicios que actualmente se encuentran revolucionando la vida económica, cultural y social de los países más desarrollados, podrán muy pronto ser una realidad en nuestro país.

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCTION TO MINICOMPUTER NETWORKS
Edward V. Stelmach
Digital Equipment Corporation, 1974

AUERBACH REPORT
Auerbach Publishers Inc. (1977)

PRODUCTS AND SERVICES
Auerbach Publishers Inc. (1977)

AUERBACH ON . . . MULTIPLEXORS
Auerbach Publishers Inc.

DATA CUMUNICATIONS AND TELEPROCESING SYSTEMS
Housley, Trevo1
Prentice-Hall, Inc. (1979)

TELECOMUNICATIONS AND THE COMPUTER
James Martin
2nd. Edition, Prentice-Hall Inc.

SOFTWARE/HARDWARE REFERENCE MANUAL
Digital Equipment Corporation

APUNTES DE TELEPROCESO
Ing. Aurelio Ramírez Granados

