

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



ANTOLOGIA DE TELEPROCESOS Y REDES DE COMPUTADORA

POR

ADRIAN ALBERTO TREVIÑO BECERRA

T E S I S

**EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIA DE LA
ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD EN SISTEMAS**

VILLA DE AGUJITA, COAHUILA

OCTUBRE DE 1999

AATB

ANTOLOGIA DE TELEPROCESOS Y REDES DE COMPUTADORA

TM

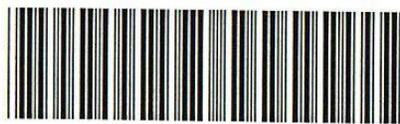
Z5853

.M2

FIME

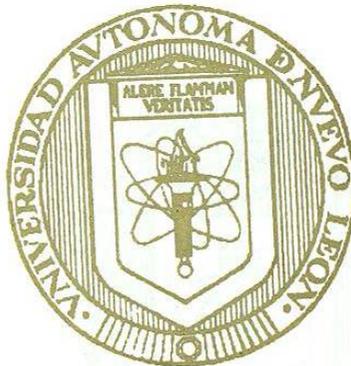
1999

T73



1020130040

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



ANTOLOGIA DE TELEPROCESOS Y REDES DE COMPUTADORA

POR

ADRIAN ALBERTO TREVIÑO BECERRA

TESIS

**EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIA DE LA
ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD EN SISTEMAS**

VILLA DE AGUJITA, COAHUILA

OCTUBRE DE 1999



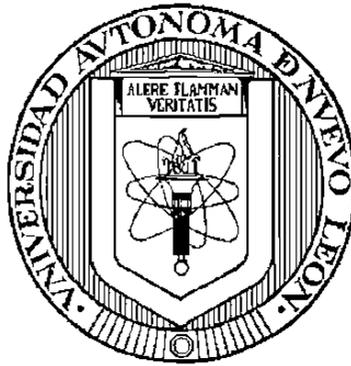
0135-63160

TH
Z5853
•M2
FIME
1999
T73



FONDO
TESIS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



ANTOLOGIA DE TELEPROCESOS Y REDES DE COMPUTADORAS

POR

ADRIAN ALBERTO TREVIÑO BECERRA

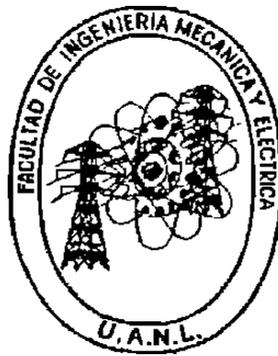
TESIS

**EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA
ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD EN SISTEMAS**

AGUJITA, COAH

NOVIEMBRE DE 1999

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



ANTOLOGIA DE TELEPROCESO Y REDES DE COMPUTADORAS

POR

ADRIAN ALBERTO TREVIÑO BECERRA

TESIS

EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA
ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD EN SISTEMAS

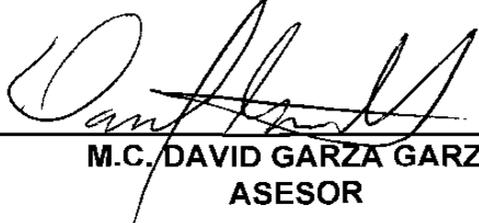
AGUJITA, COAH

NOVIEMBRE DE 1999

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST - GRADO**

Los miembros del comité de tesis recomendamos que la tesis “ **Antología de Teleprocesos y Redes de Computadoras**”, realizada por el alumno **Adrian Alberto Treviño Becerra**, sea aceptada para su defensa como opción al grado de **Maestro en Ciencias de la Administración con especialidad en Sistemas**.

El Comité de Tesis



M.C. DAVID GARZA GARZA
ASESOR



M.C. CASTULO VELA VILLARREAL
COASESOR



M.C. ROBERTO VILLARREAL GARZA
COASESOR



M.C. ROBERTO VILLARREAL GARZA
Vo. Bo.
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST - GRADO

San Nicolás de los Garza, N. L. a 30 de enero de 1999

PROLOGO

La revolución de la información es considerada como la cuarta revolución industrial.

Influenciada por la fusión de los sistemas de procesamiento de información con los medios de comunicación.

Cada vez mas los procesadores de información (computadoras) se interconectan para satisfacer las necesidades de información de una organización, sin importar a localización geográfica en donde se encuentren los usuarios o los recursos como edificios, campus, ciudades o países.

El propósito al escribir esta tesis es presentar un programa y material didáctico en apoyo a la carrera de Lic. en informática del I.T.E.S.R.C. en las materias de redes de computadoras que esta institución imparte, basándome en algunos que a mi juicio considero importantes, sobre todo por la falta de bibliografía de estos temas en la institución, el proceso de comprensión de algunos de estos temas y la uniformidad del material tanto para alumno como para catedrático, así como algunas investigaciones y experiencias personales sobre el tema.

El termino redes de computadoras se refiere principalmente al proceso de transformación de datos en información relevante para una empresa o grupo de trabajo que se encuentran en diferentes lugares más sin embargo de acuerdo a su función dependen varios departamentos de esta con la actualización de los datos al momento.

Menciono en los diferentes temas la incursión, diseño, organización, administración, etc. sobres las diferentes redes de computadoras así como sus logros y avances tecnológicos.

Se plantea una sección a la inicialización de las comunicaciones del hombre sobre la tierra y la importancia de esta, la forma en como la comunicación y sus medios fueron evolucionando.

Una sección habla de los medios físicos y lógicos por medio de los cuales se establece la comunicación, las formas físicas de conexión de los medios modernos de comunicación, sus herramientas para la instalación de redes y las herramientas de administración de las mismas.

Planteo una sección de apoyo al método enseñanza aprendizaje con una guía para abordar cada tema así como un software para su presentación,

Como las redes de computadoras es en la actualidad un mercado muy importante en las universidades, empresas y servicios es gran utilidad tener el conocimiento básico acerca del funcionamiento de las mismas, estoy convencido que con el avance de las tecnologías en todas las áreas las redes de computadoras ocupan un lugar importante y el conocimiento acerca de estas genera un amplio panorama de desarrollo y cambios entrando así en la era de la conectividad.

SÍNTESIS.

Este curso tiene como objetivo introducir al mundo de las redes de computadoras de forma básica y sencilla, así como a la interconectividad de equipos de cómputo como una herramienta eficiente para la competitividad con el nuevo desarrollo de tecnologías, basado en el análisis de los medios de comunicación, las arquitecturas, alternativas, alcances y limitaciones que presentan.

Los temas que aquí se presentan intentan cubrir de forma simple y comprensible los conceptos básicos, la instalación, administración y operación de las redes de área local. .

En este curso trata de plantear tres partes principales como lo son antecedentes históricos, conceptos de comunicación, conectividad, la instalación y por último la administración de una red de área local.

La primera parte se plantean una breve reseña de cómo surgen las comunicaciones, se plantean los conceptos de hardware y software para un sistema de comunicación, los conceptos básicos para la introducción a las redes, así mismo la transición y codificación de los datos, adjunto a los tipos de protocolos.

La segunda trata de los requerimientos físicos de conexión, características ventajas desventajas, sanciones de transmisión interfaces de comunicación y estándares.

La tercera trata de los tipos de transmisión así como al modo de realizarla, los códigos que se utilizan para esta como el ASCII, EBCDIC, se da una reseña de las técnicas de transmisión con técnicas para la detección de errores en la transmisión y la posibilidad de eliminar los errores e incluso corregirlos.

La cuarta se enfoca en las redes de área local teniendo en cuenta los requerimientos y análisis de las arquitecturas, sus tipos de topología, protocolos, la seguridad de los mismos y desventajas. También se hace mención sobre el tipo de elementos que participan en la instalación de una red como servidores y las clases en que se divide y las funciones que estos realizan, las estaciones y tipos estas y los diferentes periféricos con los que puede contar

La quinta parte habla sobre los procesos distribuidos y los diferentes tipos de redes que se encuentran interconectadas, las opciones de ethernet y arpanet, entre otras opciones de comunicación a distancia, se establece una breve reseña del Telex, Teletext, Videotext y las características de estas, sus ventajas y desventajas

OBJETIVO.

El objetivo es proporcionar un texto de trabajo para los alumnos del INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE LA REGIÓN CARBONÍFERA, en el cual puedan encontrar la mayor parte del temario de las materias de: Teleprocesos y redes de computadoras

Redes de computadoras I

Redes de computadoras II

Las cuales se imparten tanto en las carreras de

Licenciado en Informática

Ingenieros en Sistemas Computacionales.

JUSTIFICACIÓN.

La institución como muchas otras carece de libros de texto de algunas de las materias que se imparten, siendo esta materia una de esas carencias, por lo cual realizo esta obra que a mi parecer cumplirá al menos con un 90% de los requerimientos de dichas materias.

PLANTEAMIENTO:

Se plantean tres áreas en particular-

1- Una breve reseña del surgimiento de las comunicaciones, conceptos básicos para la introducción a las redes, los componentes de un sistema de transmisión de datos, así mismo la transmisión y codificación de los datos.

2- Topologías de redes, requerimientos físicos, el modelo OSI, las herramientas requeridas para su instalación.

3- Administración de una red de área local, instalación de software, creación de usuarios, recursos, seguridad

HIPÓTESIS :

La población estudiantil se vera beneficiada con este texto así mismo el encargado del curso en cuestión, con lo cual le será más fácil la comprensión de los temas ya que la búsqueda de información será para enriquecer la cátedra y los básicos estarán dentro de la obra, lo cual ara que el alumno mejore así mismo las calificaciones.

LIMITACIONES.

Como todo texto tiene la limitante de un cambio en los contenidos temáticos de la materia y los cambios y avances tecnológicos del tema tratado, sin embargo en su forma esencial y básicos, cubre completamente los requisitos de la materia.

CONCLUSIONES

Al término de esta materia nos dimos cuenta que es muy importante conocer todo acerca de redes de computadoras, ya que no nos imaginábamos su arquitectura y sus diferentes componentes. Al conocer esto nos hace crecer en lo profesional y personal, puesto que estos conocimientos ayudan en el desenvolvimiento de nuestra carrera.

En cuanto a las unidades de esta materia podemos decir que tienen demasiada información pero no esta tan complicada ya que permiten con la ayuda del maestro el entendimiento de su contenido.

RECOMENDACIONES

Al maestro.

- Explicar varias veces las cosas que no dicta y vienen en el examen.
- Dictar todo el contenido de cada unidad, ya que las copias que da se pueden extraviar y nos impidan contar con dicha información para estudiar o para realizar el trabajo final.

DEDICTORIA

El presente texto es dedicado a mis hijos Angie y Adrian, a mi esposa Juany, por el apoyo que me brindó durante mis estudios de maestría, los desvelos causados por las diferentes circunstancias a las que me enfrenté, al emprender esta meta, así también dedico este texto a mis maestros y sobre todo a mi asesor MC David Garza Garza por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO:

Agradezco a Dios por la salud brindada durante mi estancia en este mundo, el don de la inteligencia que nos ha brindado y la posibilidad de sentirnos realizados en algunos de nuestros anhelos, agradezco también a mis padres por darme la vida y mi esposa por la comprensión para conmigo durante el andar por la vida, agradezco las facilidades brindadas por algunos de mis maestro y amigo al realizar este estudio, a los ratos que nos permitieron convivir y analizar problemas en conjunto sobre todo a un grupo de amigos y compañeros DR. Gerardo Martínez Tovar, Ing. Victor Vicente Sandoval, García, Ing. Raúl García Portales e Ing. Jose Luis Lara Méndez

INDICE

1- INTRODUCCIÓN A LA COMUNICACIÓN DE DATOS

Antecedentes y conceptos básicos

Conceptos de Datos y Transmisión (bit, bytes, baudios, caracteres)	1
Antecedentes históricos	2
Campos de aplicación	6
Criterios que rigen la comunicación de datos	8
Componentes	18
Líneas	18
Módem	22
Interfaces	23
Redes	24

2- COMPONENTES DE SISTEMA DE TRANSMISION

Líneas de 2 hilos	32
Cable coaxial	33
Fibra Optica	36
Microondas	43
Radiados	44
Satélites	46

Infrarrojo	50
Módem	51
3-TRANSMICION DE DATOS Y CODIFICACION	
Tipos de transmisión	53
Unidireccional (simplex)	53
Bidireccional (half duplex y duplex)	54
Modos de transmisión	56
Sincrona	58
Asincrona	58
Isocrona	59
Códigos	60
ASCII	60
EBCDIC	61
BAUDOT	61
Ruido y distorsión de las líneas	62
Técnicas de detección y corrección de errores	65
4- TOPOLOGIAS DE RED	
Componentes	70
Análisis de la topología.	77
Protocolos	80
5- PROCESOS DISTRIBUIDOS	
Introducción	84
Arquitectura SNA	86
Servicios de valor añadido	90
Telex	91
Teletext	91

1 INTRODUCCION A LA COMUNICACION DE DATOS

1.1 ANTECEDENTES Y CONCEPTOS BASICOS

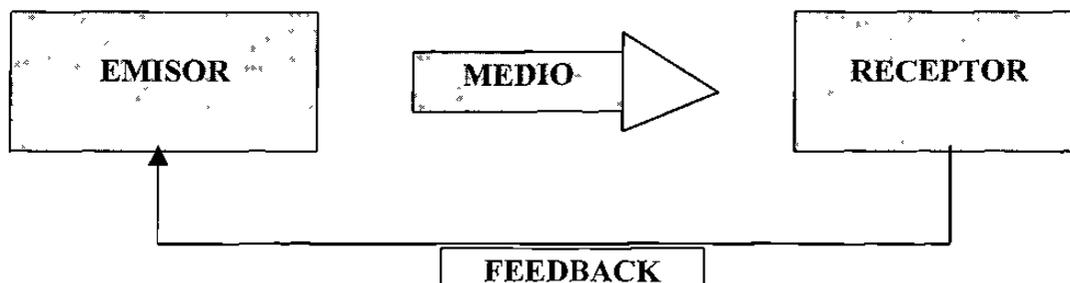
TELEPROCESO. Procesado de información en forma remota que combina el empleo de ordenadores y redes de transmisión de datos.

BIT. Es la unidad más pequeña de almacenamiento.

BYTE. Es un conjunto de bits.

BAUDIO. Los cambios de señal por segundo que se producen en un dispositivo, como un módem, se miden en baudios. Un baudio representa el número de veces que el estado de la línea de comunicación cambia por segundo.

En esencia, en una comunicación se transmite información desde una persona a otra o más genéricamente de un elemento a otro. Para que se pueda realizar una transmisión de información se requieren de elementos como los son el emisor que da origen a la información, el medio, que permite la transmisión, el receptor que recibe la transmisión, sin embargo para que la transmisión se convierta en comunicación agregamos un Feedback o retroalimentación.



TELEINFORMATICA: Es la ciencia que trata la conectividad y comunicación a distancia entre procesos. Podríamos definirla como, el conjunto de máquinas, técnicas y métodos relacionados entre sí que permiten el proceso de datos a distancia y que participa en la convergencia entre las telecomunicaciones y la informática.

La comunicación entre distintos equipos informáticos puede realizarse entre:

- Computadora y computadora. Ej. Internet, red.
- Computadora y periférico. Ej. Computadora e impresora.
- Periférico y periférico. Ej. 2 Módems.

ANTECEDENTES HISTORICOS

La primera comunicación que existió entre hombres fue a base de signos o gestos que expresaban intuitivamente determinadas manifestaciones con sentido propio, algunos gestos incluso acompañados de sonidos.

La primer técnica utilizada surge con la aparición del telégrafo y el código Morse que permitieron comunicaciones a través de cables a distancias considerables, posteriormente se da desarrollo a técnicas como el teléfono, la radio y la televisión.

En la década de los 60's surge la incorporación de las computadoras en las comunicaciones a cierta distancia, desarrollando notablemente la interconexión entre equipos.

La telecomunicaciones comenzaron en 1830 con la utilización del telégrafo, que permitió diversos tipos de comunicaciones digitales utilizando códigos como el *Morse*, inventado por *Samuel F.B. Morse* en 1820. En 1839 fue cuando los ingleses *W.F. Cooke* y *Charles Wheatstone* inventaron un modelo de telégrafo que utilizaba el principio del galvanómetro inventado por *André Ampere*, donde una aguja asociada a un bobina por la

que puede circular corriente eléctrica en una dirección, en otra o en ninguna, se encuentra en posición vertical o inclinada hacia uno de los lados, impulsado por el campo magnético creado por el paso de la corriente.

Este telégrafo de Cooke y Wheatstone poseía 5 agujas capaces de seleccionar por la inclinación de 2 de ellas una letra entre 20, así como por el movimiento de una sola aguja una cifra entre el 0 y el 9. El receptor del telégrafo estaba adjunto al transmisor. Este telégrafo precisaba un elemento transmisor formado por 5 pulsadores de doble vasculación, el elemento receptor y 6 conductores tendidos entre el emisor y el receptor. Este telégrafo permitía el envío de un carácter en paralelo manipulando simultáneamente 2 de los 5 pulsadores, lo que hacía que la transmisión fuera relativamente rápida, sin embargo el costo del tendido hizo que se pasara al telégrafo de 2 agujas que utilizaba solamente 3 hilos por lo mismo se utilizó después el de una sola aguja formado por un par de cables nada más. Este último cada carácter o cifra se componía por una serie de movimientos de la aguja hacia la derecha o izquierda por lo tanto se dió la transmisión en serie.

Samuel F.B. Morse inicia el estudio de comunicación en 1830 y en 1835 prepara una máquina la cual en el emisor se encuentra un conjunto de piezas dentadas correspondientes a las letras y las cifras que estaban ensambladas para formar un mensaje y pasadas a través del dispositivo, provocaba así una abertura y un cierre sucesivo con un interruptor que producía una señal enviada por la línea. En el receptor un electroimán recibía dicha señal y producía el desplazamiento de un lápiz que escribía en papel la señal según se fuera recibiendo.

Tiempo después las piezas dentadas fueron sustituidas por un interruptor o manipulador y el lápiz móvil por un zumbador y pluma que da forma sonora y gráfica reproduciendo los puntos y rayas transmitidos a través de la línea codificando letras y cifras creados por el mismo Samuel F. B. Morse.

En 1855 *Charles Wheatstone* inventó el formato de una cinta junto con la perforadora correspondiente que permitía el envío y recepción de mensajes en modo offline.

En 1874 un francés llamado *Emile Baudot* inventó el telégrafo múltiple que permitía el envío de varios mensajes por la misma línea. Se conectaban varios manipuladores de 5 teclas en una misma línea a través de un distribuidor que repartía el tiempo entre los distintos usuarios, en el receptor existía un distribuidor similar al de transmisor y sincronizado con este repartía mensajes entre distintas impresoras.

En 1876 *Alejandro Graham Bell* inventó el telégrafo con el que comenzó la comunicación de voz a distancia, este invento tiene demasiada aceptación y difusión por las características obvias.

Con la aparición de máquinas de escribir que incorporaban Relés para la activación de la escritura, en el tiempo de la primera guerra mundial *E.E. Kleinschmidt* desarrolló un sistema de transmisión que no requiere de operadores de atención continua, el cual hizo posible la aparición del teletipo o telcimpresor en 1910 con el envío de mensajes a distancia en código Baudot, los teletipos tenían un distribuidor rotante capaz de enviar un caracter por vuelta el cual consistía de 5 bits anexándosele 2 para el inicio y paro.

En 1950 aparece el módem, comenzando los primeros intentos de transmitir datos entre computadoras pero fue a finales de los 60's prácticamente en los 70's cuando se implanta definitivamente la conexión a distancia entre computadoras y periférico.

En la década de los 70's se marca la evolución en la conectividad apareciendo las redes de computadoras, los protocolos y las arquitecturas teleinformáticas.

En 1971 aparece la red **ARPANET** fundada por la organización de **ARPA** (ARPANET- Defense Advanced Research Project Agency) que da origen a la red

internet que actualmente integra a las más importantes instituciones académicas, la investigación y de desarrollo. En esta red se desarrollo un protocolo denominado **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol).

En 1974 la empresa International Business Machines (**IBM**) configura la primer arquitectura de la informática para sistemas distribuidos llamada **SNA** (System Network Architecture), y otra empresa llamada **DEC** (Digital Equipment Corporation) genera un arquitectura llamada **DNA** (Digital Network Architecture).

En 1976 también el Comité Consultativo Internacional Telefónico y Telegráfico (**CCITT**) normalizó las redes de conmutación de circuitos bajo la norma X21 y redes de conmutación de paquetes bajo la norma X25.

En 1977 la International Standard Organization (**ISO**) modela y normaliza la interconexión de computadoras, creando el modelo básico de referencia para la interconexión de sistemas abiertos (Open System Interconnection llamado OSI).

En 1978 hacen aparición las **LAN** (Local Area Network) ya en los 80's se populariza la *PC* que marca un desarrollo definitivo en el campo teleinformática apareciendo los servicios de valor añadido como lo son el **TELEX**, **TELEFAX**, **TELETEX**, **VIDEOTEX**, Terminal Bancario en casa, Etc.

CAMPOS DE APLICACION

Aunque se puede utilizar la comunicación de datos en muchos casos distintos, por lo general las operaciones comerciales que tienen algunas de las siguientes características pueden obtener beneficios de usar una red de comunicaciones de datos.

- Operaciones descentralizadas
- Elevado volumen de correo en la organización o de servicio de mensajeros o llamadas telefónicas entre las diversas instalaciones de la organización
- Operaciones repetitivas de papeleo, copias de información
- Recuperación ineficiente y tardada de la información comercial actual, manejo lento e inoportuno de las funciones comerciales de la organización
- Control inadecuado de los activos de la organización
- Planificación y pronósticos adecuados

Los tipos de sistemas de comunicación de datos que pueden corregir las deficiencias anteriores las podríamos agrupar en 7 categorías

Modos de la utilización de la comunicación de datos	ejemplos de aplicación	Características típicas de operación
Entrada y recolección de datos fuente	Datos de estado de venta, control de inventarios, Recolección de datos de nomina, Sistemas de punto de venta, Reservasiones	Operaciones recolectadas varias veces por día o por semana, no se emite mensaje de respuesta directa para cada operación, operaciones llegan con frecuencia.
Entrada remota de trabajo (RJE)	Lectura de tarjetas de impresión remota a alta velocidad, acceso local a capacidad de computación remota	Por lo general las operaciones se "lotean" y requieren de tiempo de procesamiento, la operación puede tomar segundos o minutos

Modos de la utilización de la comunicación de datos	ejemplos de aplicación	Características típicas de operación
Acceso a la información	Comprobación de crédito, estados de cuenta, supervisión de seguimiento, sistemas de información hospitalaria	Volumen de caracteres relativamente bajo por cada operación de entrada y respuesta requerida a los pocos segundos
Tiempo compartido conversacional	Solución a problemas generales, diseño de ingeniería, cálculos edición de textos	Se requiere de respuesta conversacional de pocos segundos
Conmutación de mensajes	Entrega de correo y distribución de memorándums	Los requerimientos de tiempo de entrega varia en minutos u horas
Adquisición de datos en tiempo real y control de procesos	Control numérico de maquinas herramientas lectura remota de calibradores y medidores	Los sensores remotos se muestrean y supervisan continuamente a intervalos muy variables
intercambio de datos entre procesadores	Aplicaciones de procesador, programas y archivos compartidos de todos los tipos	Llegas ocasionales en ráfagas, que consisten en bloques grandes de datos que requieren la transmisión a otra CPU en milisegundos

De esta forma la comunicación de datos es un movimiento de información codificada de un punto a otro por medio de sistemas de transmisión eléctrica, las terminales se instalan para capturar datos en puntos remotos, proporcionando un servicio de conmutación de mensajes ofreciendo un mejor intercambio de datos de forma oportuna teniendo los siguientes objetivos:

- Reducir el tiempo y esfuerzo para la realización de diversas tareas
- Capturar los datos comerciales desde su fuente
- Mantener un mejor el control de los datos comerciales
- Lograr una rápida diseminación de información
- Reducir los costos de operación
- Apoyar a la extensión de capacidad de la empresa a un costo incremental razonable a medida que crece la organización
- Apoyar a la Organización en la centralización o descentralización de los sistemas de computo
- Apoyar al mejor control de la administración sobre la organización

CRITERIOS QUE RIGEN LA COMUNICACION

Una disciplina de comunicación o protocolo es un juego de reglas o procedimientos que proporcionan una técnica uniforme para gobernar una línea de comunicación. Estas reglas y procedimientos proveen la administración, asignación y control, de los recursos involucrados así como el método para evitar y/o solucionar problemas acontecidos por situaciones de excepción ocurridas en cualquiera de los elementos intervinientes.

CODIGO DEL LENGUAJE:

Es la forma de la codificación de los datos teniendo los dos mas comúnmente utilizados.

EBCDIC (Extendid Binary Coded Decimal Information)

Código desarrollado por IBM que utiliza 8 bits para la representación de la información, proporcionando así 256 posibilidades de caracteres diferentes ($2^8 = 256$) aunque un buen número de estos no son utilizados.

B ₇ B ₆	B ₅	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0000	0	NUL	SOH	STX	ETX	PF	HT	LC	DEL			SM M	VT \	FF	CR	SO	SI
0001	1	DLE	DC1	DC2	TM	RES	NL	BS	IL	CAN	EM	CC	CU1	IFS	IGS	IRS	IUS
0010	2	DS	SOS	FS		BYP	LF	ETB	ESC			SM	CU2		ENQ	ACK	BEL
0011	3			SYS		PN	RS	UC	EOT				CU3	DC4	NA K		SUB
0100	4	SP										Ç	.	<	(-	
0101	5	&										!	\$	*)	;	-
0110	6	-	/										,	%	-	>	?
0111	7												#	@		=	"
1000	8		a	b	c	d	e	f	g	h	i						
1001	9		j	k	l	m	n	o	p	q	r						
1010	A		~	s	t	u	v	w	x	y	z						
1011	B																
1100	C		A	B	C	D	E	F	G	H	I						
1101	D		J	K	L	M	N	O	P	Q	R						
1110	E			S	T	U	V	W	X	Y	Z						
1111	F	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9						

Código de caracteres EBCDIC

ASCII (American Standard Code for Information Interchange)

Es la norma adoptada por ANSI para la representación de datos mediante dígitos binarios, compuesto por 8 bits pero hace uso de 7 bits para la representación del carácter obteniendo así 128 caracteres distintos ($2^7 = 128$) el octavo bit se destina para la paridad (vertical)

$\begin{matrix} B_7 & B_6 \\ \swarrow & \searrow \\ B_5 & B_4 \end{matrix}$		0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0000	0	NUL	SC	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	BS	HT	LF	VT	FF	CR	SO	SI
0001	1	DLE	DC1	DC2	DC3	DC4	NA K	SYN	ETB	CAN	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
0010	2	SP	!	"	#	\$	%	&	,	()	*	+	'	-	.	/
0011	3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
0100	4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
0101	5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
0110	6		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
0111	7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z				~	DEL

Código de caracteres ASCII

Todas sus posibilidades son utilizadas, dividiéndose en :

- Caracteres de control
- Caracteres especiales
- Letras mayúsculas
- Letras minúsculas
- Números

FORMATO DEL MENSAJE

Dependiendo del protocolo de que se trate, y del tipo de información que se desee transmitir, la disposición de los caracteres de control y de datos, se encuadran en secuencia de distintos aspectos donde este formato será analizado por cada disciplina en particular.

PROCEDIMIENTO DE DETECCIÓN Y CORRECCION DE ERRORES

Existen distintas formas de lograr la detección y corrección de los errores de la transmisión, la utilización de una u otra forma, depende del código del lenguaje, de la disciplina y del nivel de seguridad buscado con relación a la aplicación.

PROCEDIMIENTO DE ESTABLECIMIENTO DE LLAMADA

Este aspecto también varía con respecto a la disciplina, en general hace referencia a la forma específica de como lograr el “contacto” con el interlocutor deseado

PROCEDIMIENTO DE TERMINACION Y DESCONEXION DE ENLACES

También depende de la disciplina y especifica las reglas que deben de usarse para lograr la finalización ordenada y controlada de una sesión de transmisión

PROCEDIMIENTO A SEGUIR PARA LA TRANSFERENCIA DE DATOS

Según el modo de operación de un canal de comunicación, se puede operar en SPX (Simplex), HDX (Half Duplex) o FDX (Full Duplex) según el protocolo, aunque muchas veces una misma disciplina puede trabajar en más de un modo de operación. También debe de considerarse la conveniencia del punto a punto o multipunto.

PERIODO DE TIEMPO CUMPLIDO (TME - OUT)

Aquí se estima un periodo de tiempo determinado para resolución de transferencia de datos o espera de los mismo, de esta forma existe un reloj que se prende o activa para retomar el control y evitar quedar en “espera”, el adaptador retoma el control de dos formas

- Porque llega una respuesta que lo activa
- Porque lo activa el reloj, cuándo se vence un tiempo estipulado

MODALIDAD DE TRANSMISION

Aquí se denota la existencia o no de una irregularidad o intervalo no constante entre dos eventos consecutivos que ocurren en una línea, distinguiéndose 2 modalidades de transmisión.

- **Transmisión sincrónica:** Existe un sincronismo a nivel de mensaje es decir existe una regularidad entre los caracteres de un bloque con las siguientes características
 - Los datos se almacenan temporalmente en un registro (buffer) antes de su transmisión. Cuando todo el bloque (mensaje) está listo, se intenta su envío
 - Los datos se transfieren en bloques (conjunto de caracteres)
 - Los pulsos de sincronización del módem regulan el espacio de los bits y no el adaptador
 - Existe un esquema definido y uniforme para la transmisión de los bits del mensaje.
 - No se usan bits de inicio y paro (ST/SP)
 - Usualmente la transmisión de datos sincrónica permite mayores velocidades que la asincrona

- **Transmisión asincrona:** Donde no existe una sincronización de mensaje sin embargo existe a nivel de carácter, por lo que no se envían bloques sino caracteres contiene también características como:
 - El tiempo transcurrido entre el envío de caracteres no es constante ni determinable
 - El tiempo asignado a un bit siempre es el mismo dando igualdad a los intervalos I_1, I_2, Y_3
 - Para sincronizar el bit hace uso de 2 bits de control llamados bit de inicio y bit de paro
 - Los elementos que intervienen para el reconocimiento de una marca son 2
 - Que el voltaje varíe de un valor "V" (de -X a +X)
 - Que el valor alcanzado luego de la variación se mantenga estable por un periodo "t"

TIPOS DE DISCIPLINAS

se puede hacer una división en dos categorías:

ORIENTADAS AL CARACTER

ORIENTADAS AL BIT

Esta clasificación hace referencia a cual es la mínima unidad con valor semántico propio en cada uno de los casos. Las disciplinas orientadas al bit son la clase moderna de protocolo y aparecen en el mercado a mediados de los 70'S

TTY

Fue y sigue siendo una disciplina de muy amplia difusión a pesar de que se puede considerar que carece de ventajas contra otras más evolucionadas, sus elementos característicos son:

- Orientado al carácter
- Asincronismo a nivel de mensaje y sincronismo a nivel de carácter mediante el uso de bit de ST/SP.
- Transmisión carácter a carácter.
- Código ASCII, no hay transparencia.
- Control de paridad por carácter (VRC), como método de detección de errores
- Velocidad hasta 19,200 bps.
- Transmisión bidireccional alternada o simultánea (TWA o TWS)
- 2 o 4 hilos.
- Conexión punto a punto
- Comunicación en modo conversacional. puede trabajarse en transmisión en lotes
- Carece de mecanismos de corrección de errores ocurridos en una transmisión.

ISO ASINCRONO

Es una especie de extensión del TTY a la conexión multipunto, ya que se apoya en algunos elementos comunes. Sus características son:

- Orientado al carácter
- Emplea Código ASCII
- Utilización de 4 líneas
- Asíncrona a nivel de mensaje, síncrona a nivel de byte con bits de ST/SP
- Admite la conexión multipunto con y sin elementos intermediarios
- Filosofía de comunicación basada en sondeo
- Detección de errores mediante control de paridad vertical y longitudinal (VRC y LRC)

- Transmisión bidireccional alternada y simultánea (TWA y TWS)
- Corrección mediante retransmisión, transparente al usuario final
- Utilización de caracteres de control de dos tipos:
 - De control de comunicación
 - De formato de mensaje y de separación de campos
- Operación en un ambiente manual o discado
- Posibilidad de tener diagnostico
- Generación de encabezamiento de mensaje
- Cheque de numero de transmiusión
- Selección de grupos Selección total (global)
- Bloqueo de texto
- Uno o dos bits de Stop
- Responder con NACK en las siguientes condiciones
 - Error de paridad longitudinal
 - Saturación de la capacidad de las memorias intermedias (buffer) Cuando el texto enviado es mayor al maximo definido
 - Error paridad vertical
- Control de entrega de mensajes
- Modo osioso (espera de EOT)
- Modo de control analiza direccion dentro del mensaje
- Modo de salida despues de recibir el sondeo
- Modo de entrada despues de recibir el select

DISCIPLINAS ORIENTADAS AL BIT

El principal requisito para este nuevo procedimiento era que apoyara a las nuevas necesidades para operaciones interactivas, Identificando como esenciales las siguientes capacidades:

1. ***Operación independiente del código (transparencia).*** El usuario debe de ser capaz de elegir el código o patrones de bits a usar en la transferencia de datos sin tener en cuenta el procedimiento de control de enlace
2. ***Adaptabilidad a diversas aplicaciones, configuraciones y usos de manera coherente*** la composición de los procedimientos debe ser tal que sean aplicables inmediatamente a circuitos físicos de dos o cuatro cables, en configuraciones punto a punto o multipunto, en circuitos conmutados o no conmutados
3. ***Transferencia de datos en alternada en dos sentidos como también simultánea en dos sentidos*** Debería ser posible la operación más eficaz que resulte en un mayor rendimiento y menor costo donde existen requerimiento de flujo de tráfico en dos sentidos.
4. ***Alta eficiencia.*** La relación de intercambio de transferencia a intercambio de control por unidad de tiempo debe ser alta, La organización de controles de enlace de datos debe de permitir que se transporten funciones múltiples en cada transmisión
5. ***Alta confiabilidad*** Todas las transmisiones , datos y controles deben de estar protegidas de errores de transmisión y deben de tener un mecanismo de detección y corrección de errores.

Para satisfacer estas necesidades se han identificado tres modos de operación diferentes, en transferencia de datos

1. El Modo de Respuesta Normal (NRM Normal Response Mode) para uso de configuraciones punto a punto o multipunto
2. El modo de Respuesta Asíncrono (ARM Asynchronous Response Mode) para uso de configuraciones punto a punto o multipunto

3. El Modo Balanceado Asincronico (ABM Asynchronous Balanced Mode) solamente para configuraciones punto a punto

Existen tres tipos de estaciones que son:

1. La estación primaria (una por operación NRM o ARM)
2. La estación secundaria (una o más por operación NRM o ARM)
3. La estación combinada (dos por operación ABM)

OTRAS CONSIDERACIONES

En algunos casos es posible establecer un "CANAL DE RETORNO" (Reverse Channel) que introduce una característica nueva en el protocolo usado. Se divide el ancho de banda dejando una vía para enviar en sentido inverso la señal de control

1.2 COMPONENTES DE UN SISTEMA DE TRANSMISION

LINEAS

Las líneas de comunicación “CIRCUITOS” por las que viaja la información , estas líneas se arriendan a una portadora común como Bell Telephone System en Estados Unidos o Telmex en México, así una portadora común es una empresa reconocida por la FCC (Comisión de Comunicaciones Federales) proporcionando servicio a usuario individual o grupo organizacional.

La clasificación de los circuitos en los servicios de transportación publica son:

- **Banda Angosta:** con velocidades desde 150 bps para operaciones de teletipo a aja velocidad
- **Grado de voz:** con velocidad desde 9600 bps, altamente usado para comunicación de datos permitiendo punto a punto o multipunto a menor velocidad
- **Canales de banda:** Derivados de la combinación de grupos de banda de voz . Admiten velocidades desde 19.2 hasta 230.4 Kbps
- **Servicios digitales:** (DDS Dataphone Digital Services) Introducidos por Bell en el '74 y disponibles en muchos lugares garantizando una baja tasa de error y alta velocidad de transporte

Otro aspecto que se toma en las líneas de comunicación se relaciona con la cantidad de cables (HDX: 2 ; FDX: 4) así como la interacción de los mensajes u operación, donde HDX se refiere a dos vías alternas (TWA Two Way Alternate) y FDX a dos vías simultáneas, (TWS Two Way Simultaneous).

La conectividad de área extensa (WAN) ha experimentado un avance significativo, la mayor parte de las conexiones eran de naturaleza asíncrona o punto a punto. Las conexión de línea punto a punto se utilizaron para controladores de agrupamiento, grandes computadoras, minicomputadoras y emulación de terminal, aunque estas conexiones todavía existen están siendo reemplazadas por conectividad par a par con diversos enlaces de telecomunicación. Se dispone de un amplio espectro de opciones de telecomunicación para formular una WAN incluyendo asíncrona, síncrona, conmutada 56, ISDN, punto apunto digital dedicada (9600-T3), X.25, Retransmisión de trama, Servicio de conmutación de datos multimegabit (SMDS Switched Multimegabit Data Service) y Modo de transferencia asíncrona (ATM).

La aplicación de estas soluciones se puede dividir en tres categorías

- **Commutación Asíncrona:** tiene la tasa de error más elevada con rendimiento inferior, pero es la de más movilidad permite, he agrupado a X.25 como una solución asincrona porque es probablemente el uso más común que se le da hoy en día, a diferencia de las soluciones de conexión directa, X.25 esta considerado uno de los métodos más fiables del mundo, el punto débil va desde el equipo del usuario hasta el enlace local.
- **Las redes digitales punto apunto:** permiten tasas de transferencia elevada común número mínimo de errores y están disponibles casi en todas las localidades, casi todas las compañías telefónicas ofrecen este servicio, en las conexiones punto a punto todos los datos atraviesan la misma ruta entre los dos lugares enlazados. Estos circuitos suelen ser las líneas T1 fraccionario T2 y T3
- **La tecnología digital de conmutación de paquetes:** se introduce al publico en los 90'S y se encuentra disponible en muchas partes, estos servicios ofrecen conectividad a alta velocidad que demandan las redes actuales. La ISDN Retransmisión de trama, SMDS y ATM son las respuestas para cumplir con los requisitos de multimedia que se hacen populares en las redes. Se dispone de conmutación digital de paquetes para conseguir altas velocidades a expensas de la corrección de errores y utilizando la tecnología más reciente para el transporte físico.

La conectividad en un area local (LAN) se basa atravez de cables dividiendose en dos formas de transmisión por :

CONDUCCIÓN

- **CABLE TELEFÓNICO UTP/STP:** El cable telefónico esta formado por 2 alambres que se encuentran aislados y torcidos. El par torcido esta protegido por una capa exterior aislada llamada **Jacket**.

VENTAJAS

- Tecnología conocida
 - Fácil y rápido de instalar
 - Compatible con ETHERNET, TRN(Mbps) y STARLAN
 - Ancho de banda de 10 Mbps
 - Distancia hasta de 110 mts.
 - Muy económico (buena relación de precio /rendimiento)
 - Regular tolerancia a interferencias debidas a factores ambientales
- **CABLE COAXIAL:** El cable coaxial está compuesto de un alambre (un conductor) cubierto por una placa que actúa como tierra. El conductor y la tierra están separados por un aislante, con todo el cable protegido por un Jacket aislante en la parte exterior.

El cable coaxial puede ser de varios tipos y anchos. El cable coaxial más grueso transporta una señal a distancias más largas que el cable delgado. El cable grueso es más caro y menos flexible.

VENTAJAS

- Transmite voz, video y datos
- Se instala fácilmente
- Es compatible con ETHERNET y ARCNET
- Ancho de banda de 10 Mbps
- Distancias hasta de 600 mts sin necesidad de repetidores
- Buena tolerancia de interferencias debidas a factores ambientales.

CONVECCION

- **FIBRA OPTICA:** es utilizada para grandes distancias y altas capacidades de aplicaciones de comunicación y especialmente cuando el ruido y la interferencia eléctrica son importantes.

Un cable de fibra óptica consiste en una fibra muy delgada hecha de 2 tipos de vidrio, una para la parte interior y otra para la exterior. Los 2 vidrios tienen diferentes índices de refracción. Esta combinación previene que la luz penetre por una parte de la fibra hasta la parte exterior. La fibra está protegida por una placa para darle mayor integridad estructural.

VENTAJAS

- Aplicaciones de alta velocidad
- No genera señales eléctricas o magnéticas
- Inmune a interferencias y relámpagos
- Puede propagar una señal, sin necesidad de un amplificador, a distancias muy largas.
- Ancho de banda de 200 Mbps
- Compatibilidad con ETHERNET, TRN (16 Mbps) y FDDI
- Excelente tolerancia a factores ambientales
- Ofrece al mayor capacidad de adaptación a nuevas normas de rendimiento

CARACTERISTICAS

- Transmisión Digital (50)
Cobertura <10 Km
- Transmisión análoga (75)
Cobertura <50 Km
- Alto costo

MODEMS (MODULADOR- DEMODULADOR)

Es el equipo encargado de adaptar la señal digital de un equipo informático a una línea telefónica, para ello convierte la señal digital en señal analógica mediante algún tipo de modulación, enviando esta señal a través de la línea al receptor, donde otro módem realizará la función contraria. El módem puede ser interno o externo. Las funciones principales de un módem son:

- Convertir una señal digital a analógica
- Convertir la señal análoga recibida en digital
- Detectar errores de transmisión
- Corregir defectos de la línea mediante circuitos compensadores

De forma global un módem está constituido por dos tipos de circuitos.

- **Circuitos de transmisión:** Son los encargados de recibir la señal digital del equipo informático, producir la señal portadora por medio de un oscilador y modular sobre ella la señal digital enviándola a la línea tras pasarla por circuitos que adaptan la señal a la línea telefónica correspondiente.
- **Circuito de recepción:** Son los encargados de recibir la señal analógica que llega a través de la línea y tras una fase de adaptación se modula obteniendo la señal digital recibida, reenviándola al equipo informático correspondiente.

INTERFACES

Es una condición entre 2 dispositivos, entre las más utilizadas son las siguientes:

- **RS-232C** de acuerdo a la nomenclatura norteamericana también conocida como **CCITT** y **V.24** de acuerdo a la nomenclatura internacional.

Esta interfaz consiste en la disposición de 25 circuitos de intercambio con una función cada uno, se implementan en un enchufe de 25 clavijas, de corte trapezoidal (DB25) para evitar un mal acoplamiento, asegurada mediante un par de tornillos uno en cada lado.

Permiten la velocidad de 20 Kbps en una distancia aproximada de 15 mts.

- **RS-449** es una norma que reemplaza el RS-232C para redes analógicas con aplicaciones a largas distancias y altas velocidades, se caracteriza por tener una función de circuitos de intercambio, una velocidad de 2 Mbps y una distancia de hasta 1200 mts. No es una norma completa en sí misma. Se complementa con el RS-422 y RS-423A.
- **RS-422** especifica las características eléctricas para circuitos balanceados.
- **RS-423A** especifica las características eléctricas para circuitos desbalanceados.

El RS-449 dispone de un conector de 37 clavijas, la cual puede ser vista como una ventaja importante ante el RS-232C pero también lo hace más costoso.

INTERFACE PARALELO TIPO CENTRONICS

Esta interface a diferencia de las otras comunica en forma paralela el envío de 8 bits constituida por 36 conexiones diferentes.

REDES

Llamaremos red local o LAN a la conexión de 2 o más computadoras en distancias cortas. En una red local cada computadora que está conectada recibe el nombre de nodo existiendo prácticamente 2 tipos: uno llamado servidor y otro satélite.

El equipo de una red local tiene como objetivo la compartición de sus recursos como lo son discos duros, impresoras, equipos de comunicación, archivos y algunos otros periféricos.

SERVIDOR Es la computadora principal dentro de una LAN, en ella reside el NOS y tiene a su cargo el servicio de impresión, de comunicación y de archivos. El **servidor** se divide en 2 tipos:

1. **Servidor dedicado.** Es aquel equipo de cómputo que exclusivamente se utiliza para atender a otros nodos y no es usado como máquina de trabajo.
2. **Servidor no dedicado.** Al igual que el anterior es utilizado para atender a los nodos y compartir sus recursos, pero a diferencia de él puede ser usado como una estación de trabajo.

SATELITE: Se le llama Satélite a cualquier computadora conectada a la red y que no tenga la función del servidor, la cual permite el acceso al servidor, también se divide en 2 tipos:

1. **Terminal.** Está formada por un teclado y un monitor los cuales sirven como interfaz de conexión, con los cuales se capturan datos y se despliega la información, careciendo de capacidad para procesar datos y almacenarlos, se utiliza solamente si el servidor está encendido, también es llamada terminal tonta o pantalla de captura.
2. **Workstation.** Se le denomina de esta forma al conjunto de teclado, monitor y CPU. A diferencia de la terminal tiene la capacidad de almacenar y procesar información

por sí misma y es conectada al servidor cuando requiere información adicional, pudiendo trabajar con la información que ahí reside en caso de que el servidor no esté en función.

Las redes se definen por:

- Tipo de fileservidor
- Protocolo de comunicación
- Topología
- Sistema Operativo (NOS)

TIPO DE FILESERVER. El fileservidor está integrado por una computadora central, es el encargado de los recursos a compartir.

Descarga tareas de la computadora central . En ella reside el NOS.

- **PROTOCOLO DE COMUNICACION.** Forma de como se envía la información.
Diversos estándares establecidos
- **TOPOLOGIA DE RED.** Forma física como se conectan las computadoras. Existe un gran número de topologías reducidas a unos cuantos.
- **SISTEMA OPERATIVO.** Es el software base de operación. Generalmente es un Shell de otro S.O. Interrumpe llamadas de I/O para compartir recursos.

CARACTERISTICAS TIPICAS DE LAS LAN

- Altas velocidades de transmisión de datos (0.1 - 1.5 Gbps)
- Cortas distancias de 0.1 a 25 Kms.
- Bajas razones de error (10^8 a 10^{11})

Las redes pueden tener aplicaciones como por ejemplo:

1. Procesamiento de datos.

- Proceso transaccional
- Transferencia de archivos
- BATCH/RJE

2. Automatización de oficinas.

- Procesadores de palabras/documentos
- Correo electrónico
- Telefax

3. Automatización de fábricas.

- CAD/CAM
- Control de inventarios
- Control de procesos

El concepto de servidor implica una máquina y una función. Las tres funciones más importantes son:

- **Servidor de impresión**
- **Servidor de comunicación**
- **Servidor de archivos**

Estas funciones pueden estar distribuidas entre varias máquinas o bien un solo servidor proveerlas a todas.

SERVIDOR DE IMPRESION. La función principal de este servidor es:

- Proveer almacenamiento
- Compartición de archivos
- Compartición de aplicaciones

SERVIDOR DE COMUNICACIONES. Este se encarga de proporcionar enlaces entre diferentes ambientes de comunicación, por ejemplo:

- Conexión a una macrocomputadora o minicomputadora
- Emulación de terminales
- Conexión a redes telefónicas
- Conexión a redes publicas de transmisión de datos (TELEPAC)
- Utilización de enlace vía satélite
- Utilización de enlace de radio
- Enlace de microondas
- TELEFAX y TELEX

SERVIDOR DE IMPRESION. Provee servicios para la impresión de documentos con las siguientes cualidades:

- Selección de impresora (Láser, ploter, matriz, tinta, etc.)
- Manejo de cola de impresión (intercambio de posiciones, eliminación, reanudación)

En los tres tipos de servidores (o sus funciones) existen herramientas para la administración de sus recursos como lo son:

- Contabilidad de recursos
- Manejo de atributos.

COMPONENTES DE SOFTWARE

PROTOCOLOS DE COMUNICACION

un protocolo es un conjunto de normas que permiten el intercambio de información entre dos dispositivos. el estado actual de la conectividad entre equipos de distinta naturaleza hace necesario el estudio de elementos que coordinen las conexiones y las transmisiones mediante niveles bien definidos. Para que no solo permitan la comunicación sino que articulen métodos y procesos para la detección de errores y corrección de los mismos.

Para establecer la comunicación entre dos sistemas deben de considerares los elementos físico y lógicos capaces de conseguir un entendimiento total y se logra por medio de una modulación. Para un transporte fiable intervienen factores tales como:

- **Sintaxis (Lenguaje utilizado):** que incluye aspectos tales como el formato de los datos y los niveles de señal es decir el código que representa los datos y función de traducción a otro código
- **Semántica (Normas para el dialogo):** incluye información de control para la coordinación y manejo de errores siendo normas o estándares para establecer un control de flujo, turno de intervención y espera
- **Temporización (Control de transmisión de datos):** incluye la sintonización de velocidad y la secuenciación, con aspecto relativo a la comunicación, conexión y movimiento de datos

Por lo cual podemos entonces considera PROTOCOLO al conjunto de normas que controlan y coordinan el intercambio de información entre unidades funcionales del mismo nivel, tanto en la transmisión como en el control y recuperación de posibles errores que se produzcan

Los protocolos los podemos subdividir en dos

- **Protocolos de comunicación:** Son aquellos que se utilizan para la transportación de la información entre los cuales encontramos:
 - IPX y SPX
 - NetBIOS y NetBEUI
 - TCP/IP
 - FTP
 - BGP
 - HTTP
 - SMTP

- **Protocolo de acceso al medio:** Los cuales permiten la conexión al medio físico para las LAN definidos por la IEEE en el estándar 802.
 - Token Ring
 - Token Passing
 - Token Bus
 - CSMA/CD

ERRORES

Los errores son algo natural en las comunicaciones dependiendo del tipo de línea que se utilice, estos pueden ser ocasionados a intervalos de tiempo como minutos, segundos, milisegundos e incluso con mayor frecuencia y son debido al ruido en las líneas. No existe sistema de comunicación que pueda impedir algún tipo de estos errores, aunque la mayoría puedan ser detectados e incluso corregidos.

Las portadoras comunes que arriendan las líneas de transmisión de datos a los usuarios proporcionan medidas estadísticas que especifican tasas típicas de error junto con el patrón de errores que se pueden esperar en estos.

Es posible desarrollar metodología de transmisión de datos que proporcione un alto rendimiento de detección y corrección de datos, la única manera de detectar y corregir es enviando datos adicionales con el mensaje. A mayor cantidad de datos adicional se logra una mayor protección contra el error, pero se reduce el procesamiento total de datos útiles, por lo cual podemos decir que la eficiencia del procesamiento de datos varía inversamente proporcional con la mayor detección y corrección. Los errores afectan la longitud del bloque de datos que desea transmitirse al usar la transmisión asincrónica. A mayor brevedad de datos y de los bloques de mensaje, disminuye la probabilidad de retransmitirlo, pero habrá una mayor eficiencia.

Los tipos de ruido pudieron ser los siguientes.

- Ruido blanco o gaussiano
- Ruido de impulsos
- Línea cruzada
- Ruido de intermodulación
- Pérdida de la línea
- Atenuación
- Distorsión por atenuación
- Distorsión por retraso
- Gorjeo

Algunas de las técnicas por medio de las cuales se pueden detectar y corregir los errores las podemos clasificar como:

1. Requerimiento Automático de Repetición (ARQ Automatic Request for Repeat)
2. Corrección de errores hacia adelante (FEC Forward Error Correction)

En los metodos de requerimiento de repetición automatica podemos separa en:

- DETECCION
 - Chequeo de paridad vertical (VRC)
 - Chequeo de paridad bidimensional (VRC / LRC)
 - Chequeo polinomial o ciclico (CRC)

- CORRECCION
 - “Pare y Espere “ (Stop and Wait ARQ)
 - “Continuo “ (Continuos ARQ)

2 COMPONENTES DE SISTEMAS DE TRANSMISION

2.1 CANALES

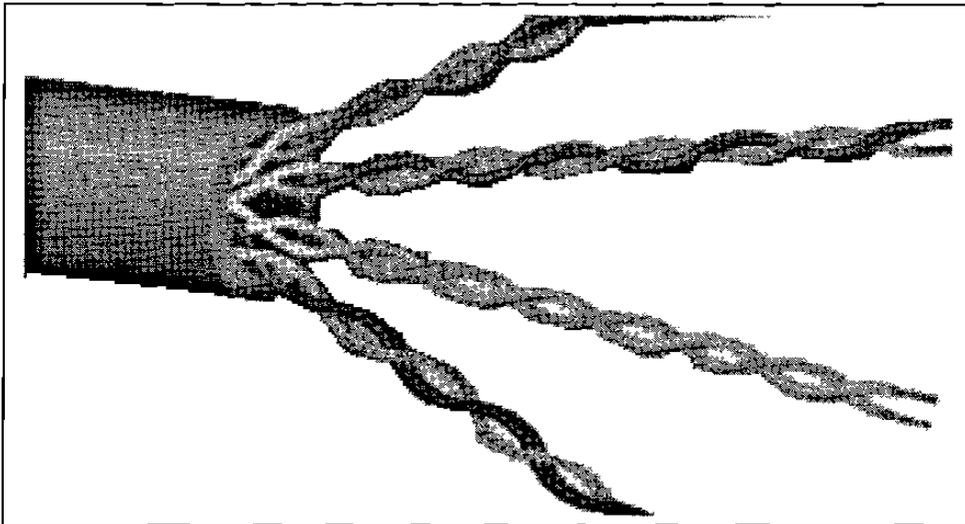
A TRAVEZ DE CONDUCTORES

- **CABLES DE PARES.** Cada circuito de transmisión lo configura un par de hilos de cobre aislado por medio de un material plástico, trenzados y torcidos entre si con el fin de disminuir las posibles interferencias. Cada cable de par contiene un determinado numero entre ellos pudiendo llegar hasta 4,800. Se emplean en transmisiones tanto a larga como a corta distancia.

Es el medio mas común en centrales de comunicación de voz digital y datos.

Entre algunas de sus características podríamos citar:

1. Un par puede transportar hasta 24 canales de grado de voz.
2. Son utilizados casi en cualquier topología.
3. Pueden transportar señal digital y analógica.
4. En una red se pudieran conectar hasta 1000 dispositivos.
5. Permite trabajar en HDX o FDX.
6. Un ancho de banda que puede considerarse limitado.
7. Costo bajo.
8. Alta tasa de errores a muy grandes velocidades.
9. Baja inmunidad al ruido, interferencias.
10. Requiere protección especial como blindaje, ductos, etc.



- **CABLES COAXIALES.** Un cable coaxial consta de un par de conductores de cobre o aluminio, formando uno de ellos el alma central, aislado y rodeado por otro mediante pequeños hilos trenzados o una lamina metálica cilíndrica. La separación y el aislamiento entre los 2 conductores se revisa generalmente con aislantes ya sea, de teflón o de plástico, espaciadas a una distancia corta.

Este tipo de cable goza de ventajas frente a los anteriores como:

- Un mayor ancho de banda, lo cual permite la transmisión de un gran número de canales de transmisión simultáneo, mayores velocidades y un aproximado de 10 800 canales de comunicación.

El cable coaxial se puede tener como banda ancha o banda base(angosta).

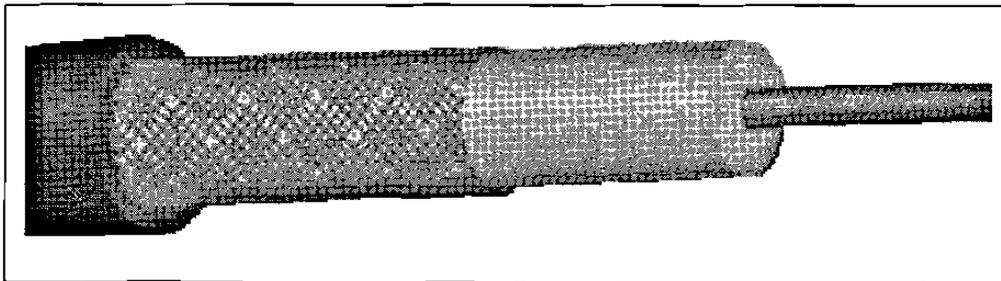
CARACTERISTICAS DEL BASE BAND

- Transmite la señal digital simple (en HDX).
- No hay modulación de frecuencia.
- Diseñado primariamente para comunicación de datos, pero se puede acomodar para aplicaciones de voz en forma digital.
- Es un medio pasivo donde la energía es provista por las estaciones del usuario.
- Se conecta a un transmisor/ receptor (transeptor o transeiver).
- Se usa una unidad de interconexión a la red (NIU-Network Interface Unit). Independiente o integrada.
- Hace uso de repetidores para largas distancias.
- Usualmente conectado en topología de bus y raramente en un anillo.
- Un ancho de banda de 10 Mbps.
- Simple de instalar y bifurcar.
- Poca inmunidad a los ruidos, mejorándose por medio de filtros.
- El ancho de banda puede transportar solamente el 40 % de su carga, para permanecer estable.
- Se requieren conductos en ambientes hostiles para aislamientos.
- Confiabilidad limitada.

COAXIAL DE BANDA ANCHA

- Es el mismo que se utiliza en redes de televisión por cable.
- Se combina voz, video y dato simultáneamente.
- Se permite voz y video en tiempo real.
- La señal en el cable es de modo analógico en radiofrecuencia, por lo tanto los datos deben de ser modulados antes de la transmisión.
- Todas las señales son HDX, pero usando 2 canales se obtienen un FDX.

- El coaxial de banda ancha se considera un medio activo ya que la energía se obtiene de los componentes de soporte de la red y no de las estaciones de usuario.
- Se usan amplificadores y no repetidores.
- Gracias a los amplificadores y al alto número de canales se pueden conectar hasta 25,000 dispositivos en un alcance de 5 km.
- Normalmente se utilizan en topología de canal y de árbol.
- Tiene un ancho de banda máximo de 400 MHz, transportando hasta el 100 % de su carga.
- Mayor inmunidad a los ruidos que el base band.
- Es un medio resistente que no requiere de conductos, etc.



FIBRA OPTICA

Consiste en una fibra de plásticos o vidrios (silicatos) por la cual puede viajar un haz luminoso. Se pueden transmitir pulsos luminosos o una luz continua modulada en intensidad. Se utiliza básicamente en enlaces punto-punto.

Constituye el medio de transmisión mas reciente, el núcleo esta formado por un pequeño hilo de vidrio o plástico transparente capaz de enviar o conducir en su interior un rayo óptico. La luz procede de una fuente luminosa generalmente un **láser** o **LED** (Light Emmited Diode) entra en el cilindro propagándose a través de el.

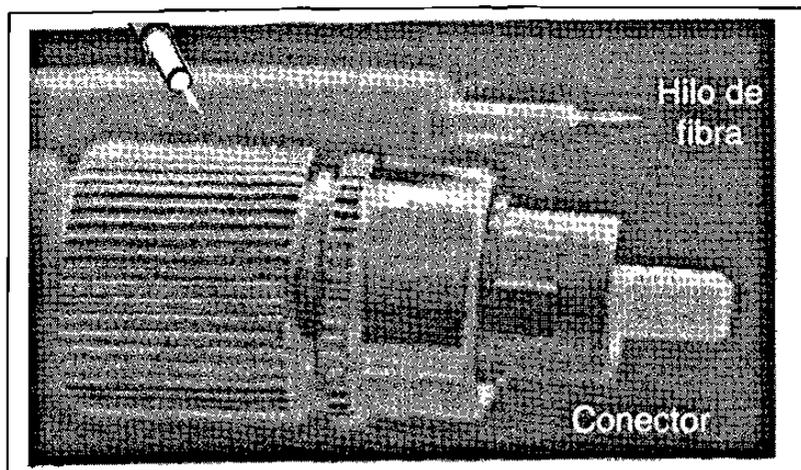
Goza de ventajas y características ante los otros medios como lo pudieran ser:

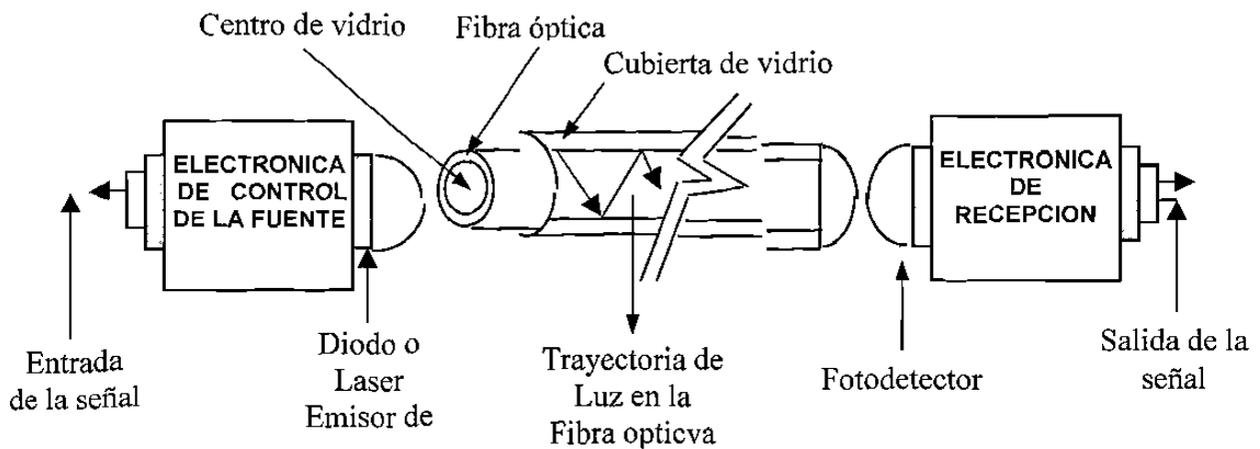
- Gran capacidad de transmisión y de cobertura
- Inmune al ruido (EMI y RFI)
- Aislamiento eléctrico
- Alto costo
- Requiere convertidores
- Un elevado ancho de banda que permite transmisión a muy alta velocidad.
- No es afectada por agentes externos y no causa efectos sobre los otros medios.
- La atenuación con la distancia es pequeña.
- Los datos digitales procedentes de una computadora o un dispositivo periférico pueden ser transmitidos en diversas formas de una naturaleza de la señal enviada.
- El sincronismo entre el emisor , el receptor y secuenciamiento de los bits en caso de transmisión digital.
- Simultaneidad emisor-receptor.
- La forma mas sencilla y simple de transmisión de datos digitales es enviarlos directamente denominada transmisión en banda base, con el inconveniente de una fuerte degradación con respecto a la distancia.
- Consiste en un núcleo central muy fino de vidrio o plástico el cual tiene un alto índice de refracción.

- Este núcleo es rodeado por otro medio con un índice mas bajo(que lo aísla del ambiente).
- Cada fibra provee un camino de transmisión único de extremo a extremo (unidireccional o simplex).
- Pulsos de luz se introducen en un extremo con la utilización de un **LED** o **LASER**, la refracción de los pulsos es la forma de la transmisión de los datos.
- Es generalmente punto a punto sin modulación.
- La fibra óptica no es afectada por interferencia eléctrica, ruidos, problemas energéticos, temperatura, radiación o agentes químicos.
- Tiene ancho de banda mucho mas alto a 100 Mbps.
- Excelente transmisor de voz, video y dato en tiempo real.
- Este cable es altamente confiable, es muy difícil de bifurcar.
- La fibra es muy liviana , muy fina por lo que la instalación requiere poco espacio.
- Es utilizada en topologías como estrella y anillo.
- Requiere de mantenimiento por personal entrenado.

Algunas de las propiedades son determinadas por:

1. Atenuación.
2. Ancho de banda.
3. Apertura numérica.
4. Perfil del índice de refracción.
5. Dimensiones geométricas.





ATENUACION

La atenuación sería una fuerza que se opone al desplazamiento de la onda, generando una pérdida de energía. Los factores que producen la atenuación en la fibra óptica serían **intrínsecos** y **extrínsecos**.

Los **intrínsecos** los podríamos dividir por:

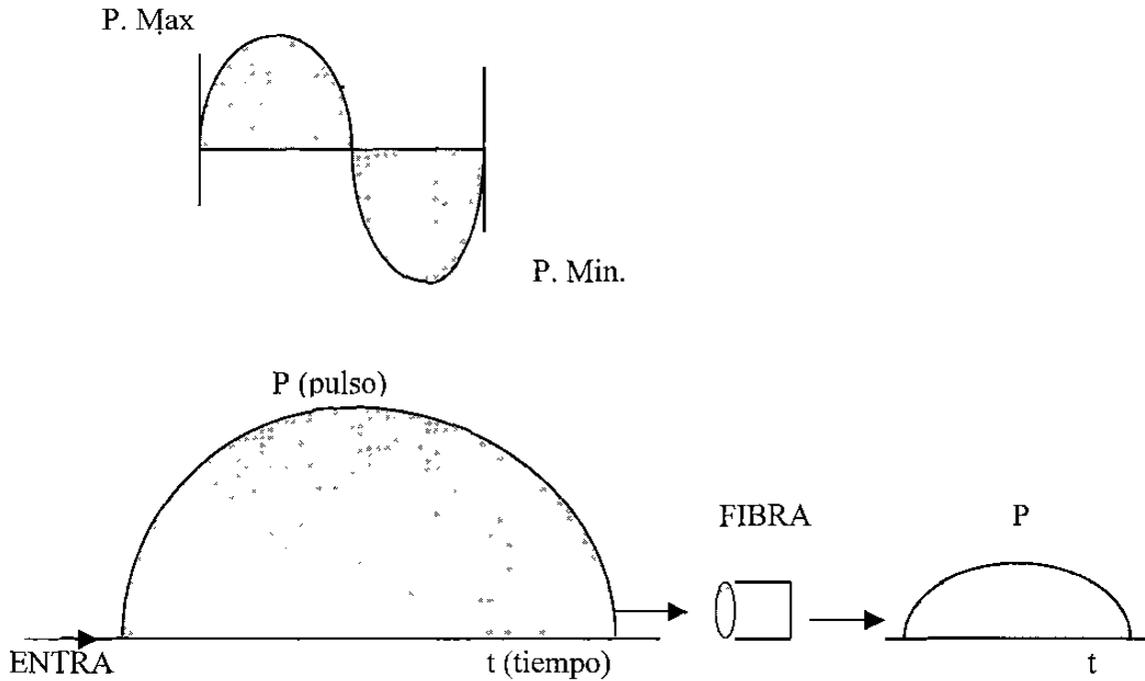
- Absorción del material (banda del infrarrojo y ultravioleta, defectos).
- Esparcimiento del material (dispersiones).
- Flujo evanescente o modo fugado.
- Esparcimiento de las guías de onda (defectos geométricos y de perfil de índice de refracción).

Extrínsecos:

- Deformación mecánica (corvaturas).
- Radiación nuclear.

ANCHO DE BANDA

Como las fibras transmiten información de tipo digital, cuando un pulso de luz viaja por la fibra se ensancha por factores propios de la transmisión.



La velocidad de los bits a la entrada de la fibra depende de la dispersión modal. Este ensanchamiento es el que limita la velocidad de transmisión dado que es necesario separar mas los pulsos para poder distinguirlos. Una simple ecuación relaciona el ancho de banda con el ensanchamiento del pulso, medido a mitad de altura.

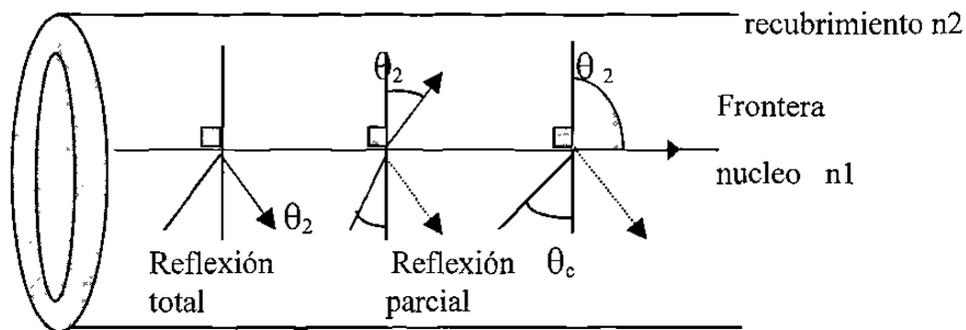
$$AB = \frac{0.44}{\Delta t} \text{ MHZ/KM}$$

$$\Delta t$$

APERTURA NUMERICA

La apertura numérica se define como la mitad del ángulo sólido dentro del cual un haz de luz incidente en la fibra logra la condición de reflexión total interna (RTI).

Un rayo de luz viaja por un medio con un índice de refracción n_1 (núcleo) menor que n_2 (índice de recubrimiento), al llegar a la frontera de los medios, se refracta de manera que cumple la ley de Snell.



$$n_1 \times \sin\theta_1 = n_2 \times \sin\theta_2$$

θ_c = Ángulo crítico

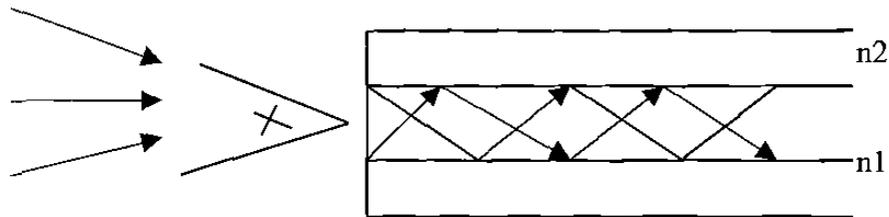
$$\sin\theta_c = n_2 / n_1, \text{ para } \theta_2 = 90^\circ \text{ o sea } \sin\theta_2 = 1$$

Para un ángulo de incidencia $\theta > \theta_c$ tendremos una reflexión total interna (RTI) del haz transmitido.

Para el caso de una fibra óptica con el índice de refracción de tipo escalón, la apertura numérica puede expresarse de la siguiente forma:

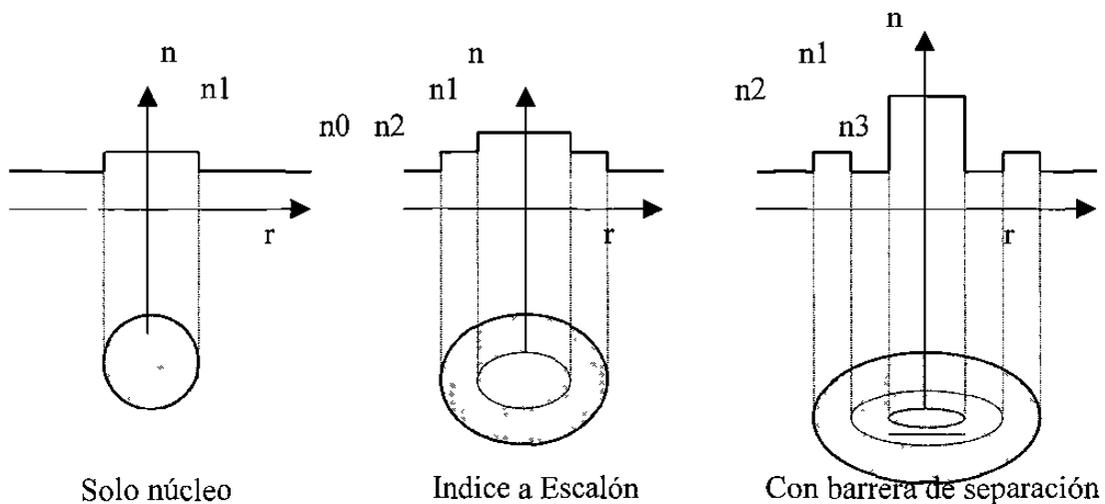
$$AN = \sqrt{n_1^2 - n_2^2}, \quad n_1 > n_2$$

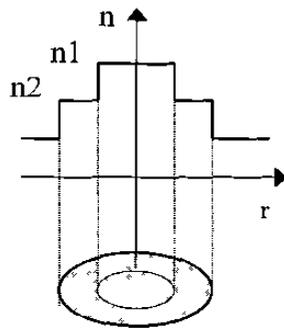
Desde el punto de vista conceptual, lo que nos interesa es lograr que los haces cumplan siempre con la condición RTI, para minimizar las pérdidas.



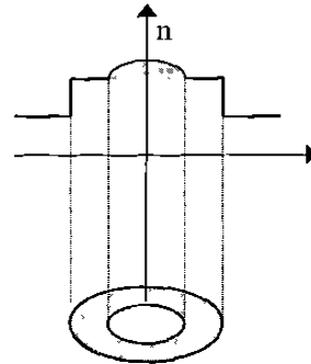
PERFIL DE INDICE DE REFRACCION

Las fibras ópticas se constituyen usando 2 cilindros coaxiales de sílice, donde el del centro tiene una pureza muy elevada, lo que hace que la luz se propague por este medio, debe darse que el núcleo tenga un índice de refracción $n_1 < n_2$, donde n_2 es el cilindro exterior.

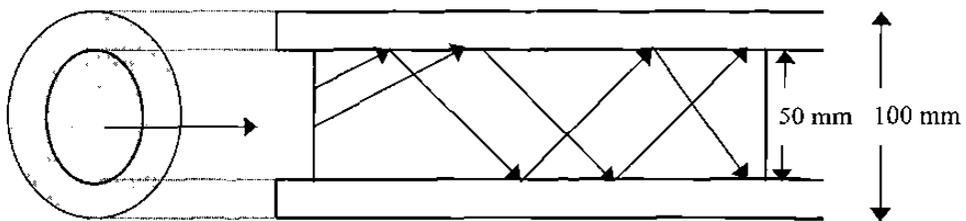




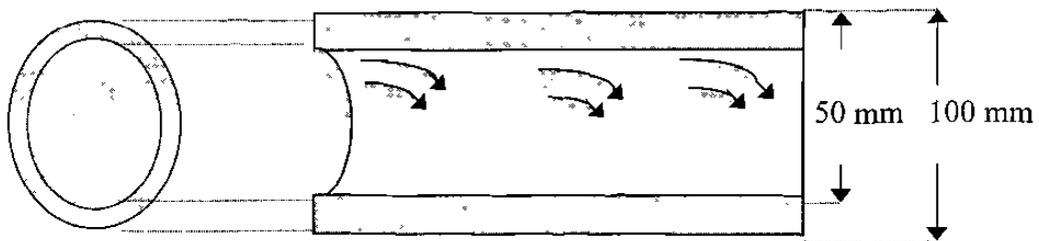
Monomodo con Salto de indice



Multimodo con Gradiente de Indice



Fibra multimodo con salto de indice



Fibra multimodo con gradiente de Indice

MICROONDAS

En un sistema de microondas se usa el espacio aéreo como sistema físico de transmisión. La información se transmite en forma digital a través de ondas de radio de corta longitud. Pueden direccionarse canales a múltiples estaciones dentro de un enlace dado, o pueden establecerse enlaces punto a punto.

Las estaciones consisten en una antena tipo plato y de circuitos que interconectan la antena con la terminal del usuario.

Cuando el sistema de microondas pertenece a la Compañía de Teléfonos, parte de la red telefónica por cable pertenece o interviene en el circuito. Dependiendo del país o legislación a veces es necesario obtener una licencia para el uso privado.

La transmisión es en línea recta y por lo tanto se ve afectada por accidentes geográficos, edificios, bosques, mal tiempo, etc.

El alcance promedio en la tierra es: 40 kms.

Una de las ventajas importantes: es la capacidad de poder transportar miles de canales de voz a grandes distancias a través de repetidores, a la vez permite la transmisión de datos en su forma natural.

Tres son las formas más comunes de utilización en redes de procesamiento de datos:

- redes entre ciudades, usando la red telefónica pública (en muchos países latinoamericanos esta basada en microondas) con antenas repetidoras terrestres;
- redes metropolitanas privadas y para aplicaciones específicas;
- redes de largo alcance con satélites.

En las redes intraciudades, se instalan antenas para un grupo de dispositivos en los puntos altos de la misma : edificios, cerros, etc.

En el caso de utilización de satélites, las antenas emisoras, repetidoras o receptoras pueden ser fijas (terrenas) o móviles (barcos,etc.).

RADIOCOMUNICACIONES

Es la técnica que permite el intercambio de la información entre dos puntos geográficos, mediante la transmisión y recepción de ondas electromagnéticas, estas se propagan a la velocidad de la luz (300,000 km./seg. apróx.) debido al fenómeno de radiación electromagnética.

Entre las antenas transmisora y receptora hay una distancia apróx. de 40-48 km. siendo un método alineado con precisión y de naturaleza visual, cada torre toma la señal la amplifica y retransmite a la siguiente torre una antena típica para una antena tiene 3 metros de diámetro para la propagación de ondas electromagnéticas, los sistemas de radiocomunicaciones tiene diversos usos, que son función de la frecuencia de trabajo de los equipos de transmisión y recepción.

BANDAS DE FRECUENCIA EMPLEADAS EN LAS COMUNICACIONES

BANDA DE DESIGNACION LONGITUD USO EN FRECUENCIA DE ONDAS COMUNICACIONES			
300 KHZ-3 MHZ	FM	1 KM-100 M	RADIODIFUSION AM
3 MHZ- 30 MHZ	HF	100M-10M	ONDA CORTA RADIOAFICIONADOS
30 MHZ-300 MHZ	VHF	10 M-1 M	TV, RADIO FM RADIOLLAMADAS
30 MHZ-3 GHZ	UHF	1 M-10 CM	MICROONDAS Y TV
3 GHZ-30 GHZ	SHF	10 CM-1 CM	MICROONDAS SATELITES

NATURALEZA DE LAS ONDAS DE RADIO

Cuando se aplica una potencia de radiofrecuencia a una antena, los electrones contenidos en el metal del cual son parte constituyente, comienzan instantáneamente a oscilar estos electrones en movimiento constituyen una corriente eléctrica que produce la aparición de un campo magnético concéntrico al conductor (antena) y un campo electrostático cuyas líneas de fuerza son perpendiculares a las líneas de fuerza del campo magnético, cuando la onda senoidal fluye a través del conductor de la antena, los campos eléctricos y magnéticos resultantes varían en forma y valor siguiendo paso a paso las variaciones de corriente que les da origen.

- **PROPAGACION DE ONDAS DE RADIO**

Se pueden propagar por ondas terrestres, propagación en línea recta (alcance visual), propagación por onda espacial.

- **PROPAGACION POR ONDA TERRESTRE**

Estos mantienen contacto continuo con la superficie terrestre desde la antena transmisora hasta la receptora sus movimientos sobre el terreno provoca la aparición de corrientes eléctricas que debilitan la onda original a medida que la misma se aleja de la antena a determinada distancia la amplitud de la onda terrestre se anula.

- **PROPAGACION POR LINEA RECTA**

Se caracteriza porque la onda emitida desde la antena transmisora viaja en forma directa a la antena receptora sin tocar terreno ni la ionosfera, esta usa bandas de frecuencia muy elevadas (VHF) y ultraelevadas(UHF), como la televisión y la F.M.

En este tipo la altura de antena transmisora y receptora así como la distancia entre las mismas juegan un factor fundamental en la comunicación.

- **PROPAGACION POR ONDA ESPACIAL**

Aquí pertenecen las comunicaciones con banda de frecuencia entre 3 y 30 MHz (HF) y se efectúa por onda espacial. Esta es emitida desde una antena transmisora, es refractada por la ionosfera y retorna a la tierra, estas transmisiones son inestables ya que dependen del comportamiento de ionosfera, la cual es una zona de atmósfera afectada por la radiación ultravioleta del sol, rayos cósmicos, materiales, etc.

SATELITES, ESTACIONES TERRENAS Y SU UTILIZACION

Muy amplia es actualmente la difusión del uso de satélites en redes de procesamiento de datos y se espera, además, un futuro muy promisorio en lo que concierne a una cobertura total del globo terráqueo, que elimine definitivamente la barrera de los océanos y las montañas.

- **Características del medio**

El satélite de comunicaciones es un dispositivo que actúa principalmente como “reflector” de las emisiones terrenas. Podríamos decir, que es la extensión al espacio del concepto de “torre de microondas”. Al igual que estas, los satélites “reflejan” un haz de microondas que transportan información codificada. Realmente, la función de “reflexión” se compone de un receptor y un emisor, que operan a diferentes frecuencias: recibe a 6 GHz y envía (refleja) a 4 GHz, por ejemplo.

Físicamente, los satélites giran alrededor de la Tierra en forma sincrónica con esta a una altura de 35 680 km, en un arco directamente ubicado sobre el ecuador. Esta es la distancia requerida para que un satélite gire alrededor de la Tierra en 24 horas, coincidiendo entonces con la vuelta completa de un punto en el ecuador. Esta es la

característica que en definitiva determina el objetivo geoestacionario que tienen los satélites de comunicaciones.

Algo menos de la mitad del globo queda en “el cono de la mira” de un satélite, con lo cual, es obvia la importancia del alcance que tienen cada uno de estos dispositivos. Como ejemplo, digamos que un solo satélite ubicado sobre el ecuador en cualquier punto latinoamericano, actuaría como una altísima torre de microondas que permitiría interconectar todo el continente. Muchos satélites en los Estados Unidos usan la misma frecuencia que las torres terrenas de microondas, que operan en la línea de la vista.

El espaciamiento o separación entre dos satélites de comunicaciones, es de 2 880 kms equivalente a un ángulo de 4°, visto desde la Tierra. La consecuencia inmediata es que el número de satélites posibles a conectar de esta forma, es finito (y bastante reducido aunque tal vez suficiente si se saben aprovechar).

- **Estaciones terrenas**

Las estaciones del pasado (comienzo del 70) usaban una antena plato de más de 10 metros de diámetro. Sin embargo la reducción también llegó a estos dispositivos y actualmente una antena “pequeña” tiene unos 5 metros de diámetro. Pero la reducción no se detuvo en ese punto y hoy existen MICROESTACIONES TERRENAS para comunicaciones vía satélite, con una antena de 60 cms de diámetro y unos 7 kg de peso, que obviamente abaratan costo y facilitan su instalación y mantenimiento.

Algunas de las características de estas microestaciones son:

- ubicables en la oficina o el hogar.
- eliminan las cargas de la conexión telefónica.
- uso de microcomputadoras locales como inteligencia de control.
- permiten el acceso “local” a archivos centralizados sin demoras producidas por compartir recursos.

Una microestación “se compone” de 3 partes:

- estación receptora (una antena y un controlador microprocesado).
- un segmento en el satélite.
- una estación emisora.

Algunas de las funciones del controlador son:

- regular la interconexión con terminales.
- controlar la recepción con/desde el satélite.
- administrar los canales de salida (máx. 4 apróx.).
- codificar los datos (ASCII, baudot).
- controlar velocidad de transferencia (de 45 a 9.6 kbps).

Mejora cualitativa de la transmisión

Es necesaria la utilización de técnicas de procesamiento de la señal expandiendo el espectro, para permitir la extracción de la señal deseada del ruido de otros satélites y/o interferencias terrestres.

Estas técnicas se han utilizado en aplicaciones militares y de astronomía por mucho tiempo, desde el año 1981 en aplicaciones comerciales.

Se trata de expandir la señal sobre un ancho de banda mayor. Se divide cada bit en piezas llamadas “chips”. Cada chip se transmite usando una técnica de modulación convencional, como si fuera un bit. Por ejemplo, cada fase de una señal modulada en BPSK (Binary Phase Shift Keying), representaría un chip.

La obtención de un alto número de chips por bit de información, extiende la señal sobre un ancho de banda mayor.

Estos chips de una transmisión en espectro expandido, son ordenados en una secuencia de código única, llamada “secuencia de ruido pseudo aleatorio”.

Cada receptor incluye un “filtro de concordancia “. El resultado es tal, que aun cuando un gran numero de chips son mezclados en la transmisión, el receptor puede aun efectuar el análisis de reconocimiento de patrones, para reconstruir los bits con confiabilidad.

Alternativas al satélite

Atendiendo a los altos costos de construcción, lanzamiento y mantenimiento de los satélites de comunicaciones, otras ideas han surgido que tienden a crear alternativas de alta practicidad y menor precio. Una de estas ideas es la llamada SPACE MIRROR y que consiste en una “sombriilla” de livianísimas fibras de grafito, de unos 3 metros de diámetro. Este aparato flotaría sobre la tierra a una altura entre 96 a 160 kms. Seria una vía alternativa a las comunicaciones vía satélite domésticas.

El dispositivo reflejaría las señales de comunicaciones enviadas desde un emisor a un receptor, ambos en tierra. Se espera que los principales beneficios sean: economía, alcance local, banda ancha e inmunidad a las restricciones de velocidad de los datos.

“Mantenido arriba” por una señal electromagnética emitida desde una estación terrena, el espejo, a una altura de 140 kms podría cubrir un radio de 1300 kms, casi el 70%, del territorio continental de los EE.UU. Esta es una condición por la cual se dice que no seria un reemplazo total de los satélites dado que estos pueden cubrir la mitad de la Tierra.

En aplicaciones punto a punto, podría manejar acceso a bases de datos, transmisión telefónica sin demoras, lectura remota de mediciones y control de semáforos.

Se ha comentado que el espejo sería de al menos 3 GHz. También se ha dicho que podría tener circuitos integrados que transforman el reflector pasivo en un dispositivo activo de transmisión, emitiendo sus propias señales, además de reflejar las transmisiones digitales desde puntos en la Tierra. Quienes tienen a su cargo la investigación de este proyecto en los EE.UU., han manifestado que su lanzamiento sería próximamente y se podría realizar a través de un cañón electromagnético, un globo o quizás un taxi espacial.

INFRARROJO

El uso de la luz infrarroja se puede considerar muy similar a la transmisión digital con microondas.

El haz infrarrojo puede ser producido por un láser o un LED. Los dispositivos emisores y receptores deben ser ubicados “a la vista” uno del otro. Velocidades de transmisión de hasta 100 kbps pueden ser soportadas a distancias de hasta 16 kms. Reduciendo la distancia a 1.6 km, se puede alcanzar 1.5 Mbps.

La conexión es punto a punto (a nivel experimental se practican otras posibilidades). El uso de esta técnica tiene ciertas desventajas. El haz infrarrojo es afectado por el clima, interferencia atmosférica y por obstáculos físicos. Como contrapartida, tiene inmunidad contra el ruido magnético o sea, la interferencia eléctrica.

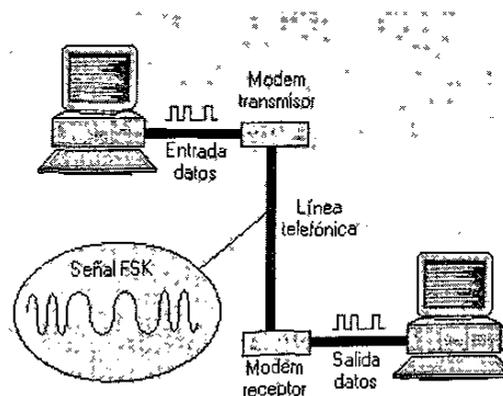
Si bien existen varias ofertas comerciales de esta técnica, su utilización no está muy difundida en redes locales, tal vez por sus limitaciones en la capacidad de establecer ramificaciones en el enlace, entre otras razones.

MODEM

Un módem se puede definir como un dispositivo electrónico que permite establecer una comunicación eléctrica entre dos ordenadores distantes entre sí. Estos módem, aunque distantes, están (o pueden estar) unidos entre sí a través de la línea telefónica (para grandes distancias) o por un cable serie (para distancias más cortas). Como el ordenador no dispone de una salida específica para conectarse a la línea telefónica, el módem realiza la función de periférico adaptador entre ambos.

Al equipo que genera los datos (es decir, al ordenador) se le denomina ETD, Equipo Terminal de Datos, y al módem (equipo que adapta las señales al medio de transmisión) se le denomina ETCD, Equipo de Terminación del Circuito de Datos.

Al establecerse una comunicación entre dos equipos pueden suceder dos cosas: que sólo haya un equipo que transmite y otro que recibe, o que los dos puedan recibir y transmitir. En el primer caso la información transmitida sólo fluye en un sentido, por lo que se dice que los dos equipos trabajan en modo simplex. En el segundo caso pueden darse dos situaciones diferentes: la comunicación se establece en ambos sentidos pero no simultáneamente, es decir, cuando un equipo transmite el otro recibe y viceversa, nunca están los dos transmitiendo o los dos recibiendo. En este caso estamos en el modo de funcionamiento semidúplex, que es el utilizado por el módem. En el último caso los dos equipos pueden transmitir y recibir al mismo tiempo. Para ello se necesitan dos canales de comunicación separados. Este es el modo de funcionamiento dúplex.

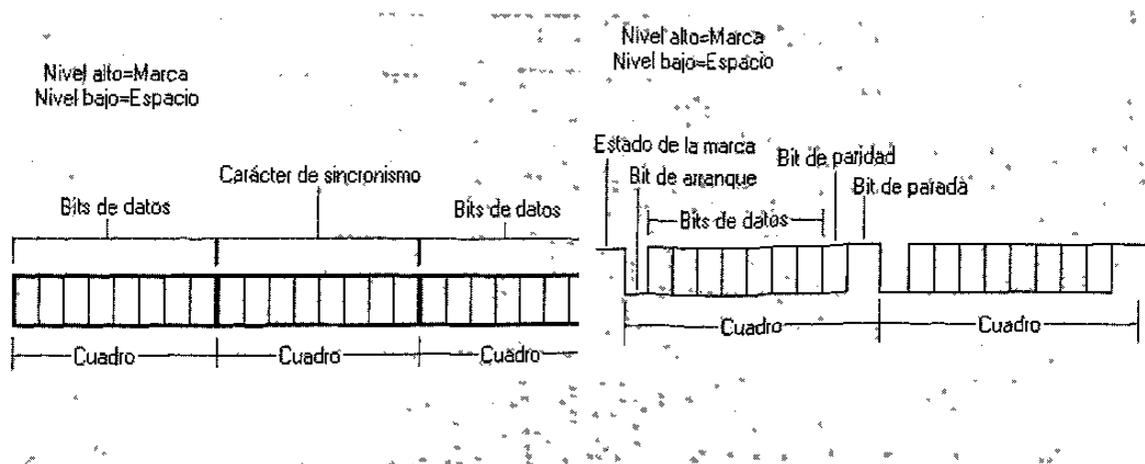


1020130040

Una transmisión asíncrona no significa que no haya sincronización, sino que dicha sincronización se realiza a través de la propia información que se recibe y no de alguna señal electrónica adicional.

Para conseguir la sincronización se colocan unos bits de inicio y fin en cada bloque de información, que suele ser un byte. Así, el ordenador detecta el bit de inicio y sabe en qué momento comienza la comunicación, siguen los bits de información; y por último el bit (o bits) de fin de bloque. Éste es el método de transmisión más usado. Tiene la ventaja de que no necesita gran cantidad de hilos para establecer la comunicación, y la desventaja de que parte de la información transmitida se utiliza para el control, aumentando por tanto el volumen de ésta y el tiempo empleado en la transmisión.

En la transmisión síncrona se utiliza una señal de reloj interna para sincronizar el emisor y el receptor en el canal de transmisión. De este modo no es necesario emplear bits adicionales en la transmisión de la información. se transmite en bloques y los relojes se sincronizan. Esto obliga a que la electrónica de estos equipos de transmisión sea bastante más precisa, ya que la frecuencia del reloj interno de los equipos debe mantenerse estable un tiempo mínimo, que debe ser superior al tiempo transcurrido entre la recepción de dos bloques de sincronización. Este tipo de información se utiliza sobre todo en las redes informáticas actuales y en las redes informáticas actuales y equipo de transmisión profesional de alta velocidad.



La unidad de velocidad es el baudio e indica el número de bits por segundo que transmite un cierto equipo, pero los nuevos sistemas de modulación empleados en la transmisión permiten que en el impulso correspondiente a un bit haya implementada la información de hasta cuatro bits. En estos casos la velocidad de transmisión ya no se mide en baudios por segundo, sino en bit por segundo (bps).

Cuando el módem es interno, los datos se transfieren a través del bus de expansión de la placa base, por medio del transmisor/receptor asíncrono universal como puede ser el 16550. En los PCs más antiguos, los integrados utilizados para la salida serie no superan los 100 Kbits por segundo, lo que significa que los actuales módems que trabajan a velocidades de 28,8 Kbytes/s no pueden trabajar al máximo de sus posibilidades. Esto se debe a que en la transmisión, el módem comprime los datos (dependiendo de la norma y protocolo utilizado) Esta compresión puede llegar a una relación de 4:1 es decir el ordenador debe de suministrar la información velocidades 4 veces mayores que la del modem

La comunicación que se establece entre los dos módems, se realiza a través de la línea telefónica, por medio de los dos hilos tradicionales. La línea telefónica analógica está diseñada para trabajar en un ancho de banda de 300-3.300 Hz, por supuesto, con señales analógicas, por lo que sólo dejará pasar señales comprendidas entre estas frecuencias.

Una mayor velocidad de transmisión significa que trabaja con frecuencias superiores en la transferencia de información. Esta mayor velocidad se traduce en una mayor cantidad de información y, por tanto, en un ancho de banda superior de la señal transmitida. Como el ancho de banda de la línea es limitado y, además, fijo, llegaremos a una cierta velocidad de transmisión en la cual la línea telefónica analógica no permite realizar conexiones, ya que los filtros utilizados a lo largo de la línea recortan la señal. Así, no sirve de nada tener un módem capaz de trabajar a 33.600 bits/s si la línea no permite dicha velocidad. En estos casos, el módem ajusta la velocidad de trabajo a aquella que permita establecer el enlace, pero no podremos aprovechar todas las posibilidades de dicho módem, debido a las limitaciones de la línea.

3 TRANSMISION DE DATOS Y CODIFICACION

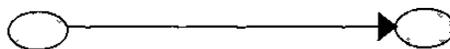
TIPOS DE TRANSMISION

Un canal es un camino para la transmisión eléctrica entre dos o mas puntos, también se le conoce como línea, circuito, enlace o eslabón, en esencia las líneas telefónicas son canales analógicos que pasan corriente alterna, pero no corriente directa. Las señales analógicas son continuas, vez de digitales es decir encendido y apagado, se dice que un canal analógico transmite datos digitales pero en verdad lleva representaciones analógicas de los datos digitales en alguna forma. Las líneas se clasifican según los tipos de medio por medio de los cuales pasen.

Los métodos disponibles de transmisión son:

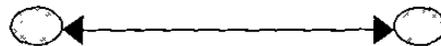
- **UNIDIRECCIONAL (SIMPLEX)**

En la transmisión simplex la información se transmite solo en una dirección y los papeles del transmisor y receptor están fijos, es decir el transmisor solo transmite y el receptor solo recibe por lo cual podemos decir que el flujo de información fluye solo en una dirección.



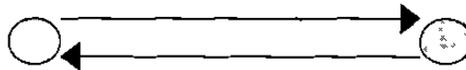
- **BIDIRECCIONAL (HALF-DUPLEX, SEMI-DUPLEX)**

En la semiduplex una estación transmite y la otra recibe pero al concluir la información se invierten los papeles, es decir puede transmitir en ambas direcciones pero solo una a la vez, generándose una conversación cortes donde ningún participante interrumpe al otro.



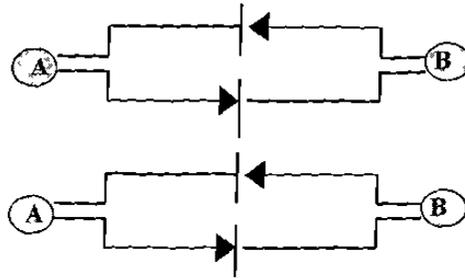
- **(FULL-DUPLEX, DUPLEX-COMPLETA)**

En esta ambas estaciones pueden realizar el envío de la señal, tanto de envío como de recepción e incluso simultáneamente.



Las conexiones de dos y cuatro alambres representan una configuración física en tanto que simplex, semiduplex y dúplex representan un método de transmisión.

Los circuitos de dos alambres tiene el problema de eco como los ecos acústicos que reflejan la onda eléctrica desde el extremo remoto del circuito, aunque se proporcionan circuitos de supresión de ecos los cuales abren y cierran las líneas de dos alambres durante la transmisión de datos.



También estos supresores pueden provocar ruidos y estática en las líneas, que pueden producir errores, así como también posibles retrasos en la transmisión de datos.

OPERACIONES TWA Y TWS EN LINEAS HDX Y FDX

HDX se refiere a dos vías alternas (TWS:two ways alternated)

FDX se refiere a dos vías simultáneas (TWS two ways simultaneous)

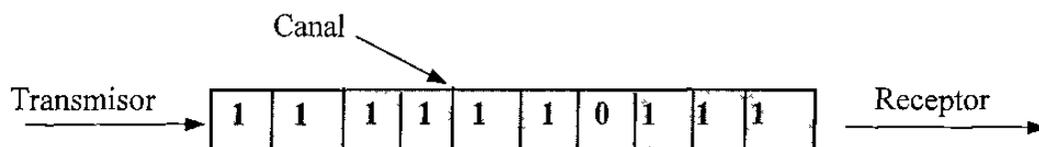
- **LINEAS HDX CON OPERACION TWA.** La transmisión tiene lugar en ambos sentidos pero no simultáneamente, esta tiene el inconveniente de una gran demora por inversión de línea (TURN AROUND) que puede llegar a 150 ms o más y por consiguiente no siempre es aplicable a sistemas de tiempo real.
- **LINEAS HDX CON OPERACION TWS.** La transmisión se realiza en ambos sentidos simultáneamente, sobre dos alambres, a través de una división del ancho de banda en canales de distinta frecuencia, sin embargo esto implica un equipo de conexión mas costoso, pero por sus ventajas su utilización va en aumento.

- **LINEAS FDX CON OPERACION TWA.** Aquí cada par de alambres se destina a la transmisión en un solo sentido por lo tanto se permiten ambos pero no simultáneamente. De esta forma se reduce casi a cero el tiempo de inversión de línea, este sistema puede ser relativamente barato gracias a su simplicidad y bastante eficiente.
- **LINEAS FDX CON OPERACION TWS.** La transmisión de este tipo es la forma mas eficiente de utilización de las líneas, la operación simultánea en ambos sentidos lo hace muy adecuada en aplicaciones interactivas.

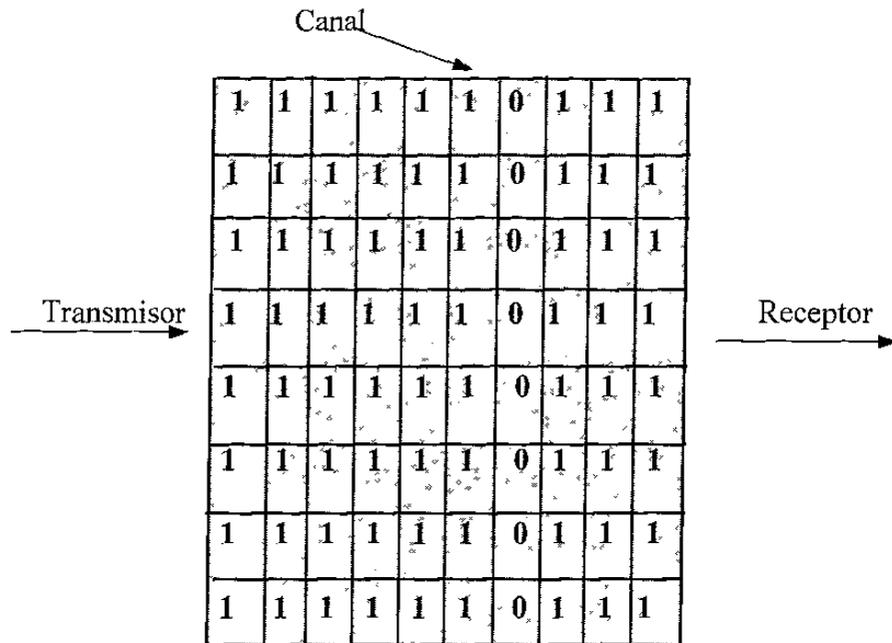
MODOS DE TRANSMISION

Los sistemas que transmiten datos deben de tener métodos consistentes de transmisión por los canales de comunicación. Los datos binarios pueden transmitirse por las líneas de comunicación en modo serial o paralelo. La transferencia interna de los datos dentro de las PC se realizan en modo paralelo.

La transmisión en serie consiste en enviar una serie de datos por una línea de comunicación de bit en bit.



Por otra parte la transmisión en paralelo viajan simultáneamente 8 bits por líneas separadas lo que llamaríamos un carácter. La transmisión en paralelo utiliza un transmisor muy económico pero un receptor muy costoso.



No se utiliza en líneas de baja velocidad ya que su propósito principal es el acelerar la transmisión entre dos puntos. Tampoco se utiliza en líneas de larga distancia ya que los bits derivan entre si el tiempo y pueden inferir con los bits del carácter anterior o siguiente.

La mayoría de las transmisiones se realizan en transmisión en serie usando comúnmente tres modos de transmisión.

- **ASINCRONA**

Conocida también como transmisión de arranque y paro debido a que el dispositivo transmisor puede enviar un caracter en cualquier momento que sea conveniente y el dispositivo receptor lo acepta, siendo posible el envío a intervalos irregulares, pero para que el receptor reconozca cuando llega un caracter, cada uno de los caracteres transmitidos tiene un bit de arranque que el precede al caracter y uno o dos bits que preceden como finalización del caracter o bits de la señal de datos, por lo tanto en este tipo de transmisión cada caracter se sincroniza a si mismo mediante sus bits de arranque y de paro.

star	caracter	stop	indefinido	star	caracter	stop	indefinido	star	caracter	stop
------	----------	------	------------	------	----------	------	------------	------	----------	------

- **SINCRONA**

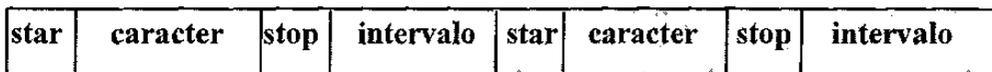
Se utiliza para la transmisión de alta velocidad por medio de bloques de caracteres. En este tipo de transmisión tanto el receptor como el transmisor operan simultáneamente y se sincronizan, resincronizándose después del envío de unos cuantos millares de bits de señal de datos, en este caso no se requiere de bits de arranque y paro para cada caracter. La sincronización se mantiene aun cuando la línea se encuentra ociosa o justo antes de la transmisión de datos. Esta sincronización va pasando un grupo de caracteres de sincronización entre los dispositivos transmisor y receptor, las señales de datos son contiguas y como se transmite una serie larga de bits de datos, es decir el emisor envía algunos caracteres de sincronización de manera que el receptor pueda determinar la referencia de tiempo entre cada uno de los bits.

El receptor que conoce la clave que se esta empleando, cuenta el numero apropiado de bits y supone que se trata del primer caracter y lo pasa a la computadora, procesando así cada caracter contando el numero de bits apropiado.

La transmisión sincrónica es mas eficiente en el sentido de que hay menos bits de control en cuanto al numero de bits enviados en la transmisión es decir se puede sincronizar con tan solo 16 a 32 bits y enviar una secuencia de incluso millares.

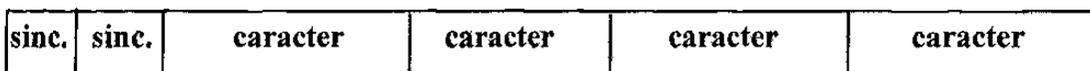
En contraste en la transmisión asíncrona hay al menos un bit de arranque y uno de paro por cada caracter enviado sin contar que algún tipo de caracter lleva un bit de control.

Por otra parte si ocurre un error en la transmisión solo se perderá un solo caracter mientras que en la sincrónica se pierde todo el bloque ya que perdió la sincronización.



• ISOCRONA

Es una tercera técnica la cual básicamente combina los elementos de la transmisión de datos sincrónica y asíncrona, al igual que la asíncrona requiere de que cada caracter tenga su bit de arranque y paro mas al igual que la sincrónica el transmisor y receptor se encuentran sincronizados, donde el intervalo de sincronización entre los bits sucesivos se especifica como un múltiplo entero de la longitud de un bit de clave, es decir que todos los periodos de no transmisión consisten en uno o mas intervalos de un caracter. Esta sincronización común permite tener mayor precisión entre el equipo transmisor y receptor.



TERMINOLOGIA Y ESTRUCTURA DE LA CODIFICACION

Un caracter es un símbolo con un significado común y constante para cierto grupo de personas, los caracteres en las computadoras así como en la comunicación de datos se representan mediante grupo de bits. Un byte es un grupo de bits consecutivos que se tratan como una unidad o caracter, formado normalmente por 8 bits, sin embargo en las comunicaciones de datos algunas claves comunes utilizan 5,6,7,8,10 u 11 bits para representar un caracter. Estas diferencias se deben a que cada clave representa un numero distinto de caracteres y tienen distintas consideraciones para la detección de errores.

Codificar consiste en representar un conjunto de símbolos mediante otro, como el caracter A mediante 7 bits (10000001). Muchas claves utilizan mas bits de los necesarios para dar una representación unívoca, también incluyen caracteres que no forman parte del significado. Los bits adicionales se emplean para detectar errores o bien para otras funciones de control.

La información varia con respecto al numero de bits que se usan para definir un caracter. En la mayoría de los casos se debe diseñar o programar tanto el equipo emisor como el receptor para no incurrir en errores de clave.

CODIGOS

- **USASCII** (United States of América Standard Code for Information Interchange). Es una clave de 8 bits con 128 configuraciones validas (2^7 el octavo bit es para prueba de paridad). Es al clave standard básica para la que se diseña casi todo tipo de equipo de comunicaciones utiliza 10 u 11 bits por caracter en la transmisión asíncrona y utiliza: 1 bit de arranque, 7 de datos, 1 de paridad y 1 o 2 de paro.

- **BAUDOT.** Consiste en 5 bits y data del siglo XIX, usado principalmente en equipo de teletipo, con 32 posibles combinaciones diferentes ($2^5 = 32$), pero no es suficiente para representar 26 caracteres alfabético y 10 dígitos así como caracteres especiales a representar, por lo cual utiliza un método con dos caracteres especiales, llamados letras 11111 y dígitos 11011. Cuando se usa uno de estos caracteres se aplica a todas las claves que le siguen hasta encontrar el cambio, aumentando así el número de configuraciones distintas hasta 62, pero como hay tres claves iguales aparte del blanco en cada conjunto solo se generan 58 caracteres distintos, incluyendo el cambio y el blanco. Cuando se usa en una transmisión asíncrona utiliza 7.42 bits de la siguiente manera: 1 de inicio, 5 de datos y 1.42 de paro (no tiene bit de paridad).

- **BCD** (Código Decimal codificado en Binario).

Es una extensión del código Hollerith más antiguo orientado a tarjetas perforadas, formado por 6 bits dando 64 posibles combinaciones (2^6) el cual en una transmisión asíncrona tiene 9 bits por carácter de la siguiente manera: 1 de arranque, 6 de datos, 1 de paridad y 1 de parada.

- **EBCDIC** (Código de Intercambio Decimal Codificado en Binario Extendido). Se usa en los sistemas 360/370 de IBM compuesto de 8 bits con un total de 256 posibles combinaciones (2^8) en una transmisión asíncrona utiliza 11 bits por cada carácter enviado de la siguiente manera : 1 bit de arranque, 8 bits de datos, 1 de paridad y 1 de paro.

RUIDO Y DISTORSIONES EN LINEAS

El ruido y la distorsión en línea pueden provocar errores en la comunicación de datos, el ruido se define como señales eléctricas indeseables que introducen el equipo o las perturbaciones naturales y degradan el rendimiento de una línea de comunicación, el ruido o error se manifiesta como bits adicionales o faltantes o la inversión de ellos, degradando el contenido del mensaje. El ruido y la distorsión de las líneas se pueden clasificar aproximadamente en 10 categorías que son : Ruido blanco, Ruido de impulsos, Líneas cruzadas, Ecos, Ruido de intermodulación, Cambio de amplitud, Pérdida de línea, Atenuación, Distorsión de retraso, Gorjeo.

- **RUIDO BLANCO O GAUSSIANO.** Es un seseo de fondo o estática conocida en radios y teléfonos, se debe a la agitación térmica de los electrones por lo que es inevitable, aun y que las líneas utilizadas y el equipo fueran perfectamente aislados de toda interferencia externa, se contaría con un ruido blanco, que no es un problema a menos que su nivel sea elevado y altere la transmisión de datos. A veces el ruido de otras fuentes como la introducción de líneas eléctricas, modulación cruzada de líneas adyacentes y un conglomerado de líneas aleatorias semejan ruido blanco, aunque no se deba a la agitación térmica de los electrones.
- **RUIDO DE IMPULSOS.** Es la fuente primordial de errores en la comunicación de datos, un ruido de impulso puede durar hasta 1/100 de segundo. Un impulso con una duración de esta magnitud se podría escuchar como un clic durante una comunicación de voz, este ruido no afecta estas comunicaciones pero puede alterar un bit de datos provocando un error de ráfaga en la línea de comunicación de datos. A razón de 150 BPS, se cambiaría uno o dos bits mientras que 4800 BPS, se podrían cambiar hasta 48 bits. Algunas de las fuentes de ruidos de impulsos son cambios de voltajes en líneas adyacentes o circuitos que rodean la línea de comunicación de datos, el equipo de comunicación, arcos eléctricos de los relevadores o interruptores de oficinas telefónicas, tonos utilizados por la señalización de la red, equipo de mantenimiento, pruebas de línea, relámpagos en tormentas y conexiones eléctricas en terminales.

- **LINEAS CRUZADAS.** Cuando una línea forma parte de la señal que va por otra línea, se presenta entre pares de líneas que llevan señales separadas en líneas multiplicadas que llevan señales discretas, en el enlace de microondas en que una antena recoge una pequeña porción reflejada de la señal de otra antena en la misma torre y en cualquier circuito telefónico de alambrado fijo que corren paralelas unos a otros y están próximos entre si sin estar balanceados eléctricamente.
- **TECNICAS DEL ECO.** Se le conoce como técnica del eco cuando una estación recibe una transmisión, la almacena y retransmite, una vez retransmitida se compara el mensaje original con el que se recibió determinando si hay error o no, una desventaja es que la retransmisión puede provocar errores.
- **RUIDO DE INTERMODULACION.** Es un tipo especial de cruce. Las dos líneas independientes se intermodulan y forman un producto que cae dentro de una banda de frecuencias que difiere de ambas entradas, esta frecuencia resultante puede caer dentro de una banda de frecuencia reservadas para otra señal. En una línea multiplicada muchas señales distintas se amplifican juntas y las ligeras variaciones en el ajuste del equipo pueden provocar ruidos de intermodulación.
- **RUIDO DE AMPLITUD.** Comprende un cambio repentino en el nivel de potencia. Su efecto depende del tipo que se esta utilizando. Por ejemplo a un módem el tipo de amplitud no afecta las técnicas de modulación de frecuencia, ya que el transmisor y el receptor interpretan la información de frecuencia e ignoran la información de amplitud.
- **PERDIDA DE LINEA.** A veces falla una línea de comunicación durante un periodo, este tipo de falla puede deberse al equipo conmutador defectuoso, a tormentas, a la pérdida física de la señal, a una línea abierta por corto circuito.

- **ATENUACION.** Es la pérdida de la potencia que sufre la señal al pasar desde el dispositivo transmisor al receptor, es el resultado de que el medio de transmisión absorba o pierda potencia antes de que llegue al receptor, a medida de que el medio transmisor se debilita, el equipo receptor tiene menos posibilidades de interpretar correctamente los datos, la pérdida depende de la distancia a recorrer, la pérdida de la potencia también es función del método y medio de transmisión, la atenuación aumenta con la frecuencia e inversamente con el diámetro del cable y/o alambre.
- **DISTORSION POR ATENUACION.** Ocurre cuando las altas frecuencias pierden potencia con mayor rapidez que las bajas frecuencias durante la transmisión, lo que puede ser que la señal recibida este distorsionada por una pérdida desigual de sus frecuentes componentes.
- **DISTORSION POR RETRASO.** Puede provocar errores en la transmisión de datos, ya que ocurre cuando una señal se retrasa mas a cierta frecuencia que otra, si el método de transmisión de datos comprende datos transmitidos a dos frecuencias distintas, los bits transmitidos a una frecuencia pueden viajar ligeramente mas rápido que los transmitidos a la otra.
- **GORJEO.** Puede afectar la actitud de los datos transmitidos, ya que no hay una señal portadora pura; siempre existirán pequeñas variaciones en la amplitud, fase y frecuencia, el daño de la señal puede deberse a cambios continuos y rápidos en la ganancia y/o fase, lo que puede ser aleatorio, periódico y se le llama gorjeo.

- **VERIFICACION DE PARIDAD EN DOS COORDENADAS.**

Cuando se transmiten datos a un dispositivo que cuente con un buffer, es posible extender la verificación de paridad simple añadiendo un bloque de verificación de carácter (Block Check Character BCC) al final del bloque de datos, el cual realiza la segunda verificación de paridad a todo el bloque.

Caracter	Z	bits	del	caracter ?	ZD	Bit de paridad
1	1	0	0	1	1	0 0 1
2	0	0	1	1	1	0 1 0
3	0	1	1	0	0	0 0 0
4	1	1	0	1	0	1 1 1
5	1	0	1	0	1	0 1 0
6	0	0	1	1	0	0 0 0
7	1	1	0	0	0	0 1 1
BCC	0	1	0	0	1	1 0 1

Verificación de paridad
en dos coordenadas

En la técnica de verificación de paridad en dos coordenadas se pueden dar los siguientes casos.

1 error detectado (por las 2 paridades)	2 errores detectados (solo paridad vertical)	Errores ocultos
0 1 1 0	0 1 1 0	0 1 1 0
1 1 1 0	1 1 0 0	1 0 1 0
0 0 1 1	0 1 0 1	0 1 0 1
1 0 0 1	1 0 0 1	1 0 0 1

- **VERIFICACION POR REDUNDANCIA CICLICA (CRC).**

DETECCION DE ERRORES

No existe ningún sistema de comunicación de datos que pueda impedir que ocurran errores durante la transmisión, aunque la mayoría de éstos pueden detectarse mediante diseños apropiados que permiten saber si la información recibida es la misma que se transmitió originalmente.

Entre las técnicas para la detección de errores podemos describir las siguientes:

- **TECNICAS DEL ECO.**

Es una forma simple de detección de errores usada en situaciones interactivas. Cuando una estación recibe una transmisión, la almacena y retransmite de nuevo a la estación emisora (eco), esta compara el eco con el mensaje original y de esta forma se puede determinar si se presentó un error y corregirlo. Esta técnica tiene la desventaja de requerir al menos el doble de transmisiones, y además está la posibilidad de una corrección espontánea durante la retransmisión.

- **TECNICAS DE DETECCION AUTOMATICA DE ERRORES.**

Estas técnicas consisten en la adición al dato por enviar de un marco de verificación de secuencia o FCS (Frame Check Sequence), el cual es obtenido a partir de los datos a transmitir por medio de un algoritmo. Una vez recibido el mensaje, la estación receptora aplica el mismo algoritmo a los datos recibidos y compara el FCS obtenido de esta forma con el que se adicionó a los datos originales. Si son iguales se toma el mensaje, de lo contrario se supone un error.

Estas técnicas están basadas en dos métodos comunes:

Esta técnica es ampliamente usada debido a que es fácil de implementar en los circuitos integrados a gran escala (LSI) que forman el moderno hardware.

Un mensaje puede verse como un simple número binario, el cual puede ser dividido por una cantidad que consideraremos constante, al efectuar la división (a modulo 2) se obtiene un cociente y un residuo, este último es transmitido después del mensaje y es comparado en la estación receptora con el residuo obtenido por la división de los datos recibidos y el mismo valor constante. Si son iguales los residuos se acepta el mensaje, de lo contrario se supone un error de transmisión.

En el proceso de datos comercial es ampliamente usada la verificación por redundancia cíclica de 16 bits de longitud, aunque también es posible usar 32 bits lo cual puede ser más efectivo.

CORRECCION DE ERRORES

- **POR OPERADOR HUMANO.** Si los mensajes transmitidos son únicamente textos, puede resultar mas económico y fácil que un operador humano reciba e interprete el mensaje y de ser necesario lo corrija usando su propio criterio. Algunos sistemas que aplican verificación por paridad cambian automáticamente los caracteres con error de paridad por el símbolo y para que el operador humano pueda identificarlos y corregirlos. Por ejemplo, trate de encontrar el correcto significado del siguiente texto:

“Cuando los errores est n ? s o menos distrib?idos uniformemente, no es dif?cil per?ibir el si?nificado incluso au?que la tasa de errores sea elevada, como en este p?rrafo (1 car c?er en 20)”

En el caso que exista más de un error en el bloque de información se llegan a producir varias situaciones que pueden llegar a la corrección de un bit no alterado (ejemplo: si cambian los bits 1 y 2 llevan a la corrección del bit sano 3), entre muchas otras situaciones.

Una variante del código Hamming es adicionarle 1 bit de paridad global. De esta forma es posible tener la seguridad de detección de 2 errores manteniendo la capacidad de corrección si se produce sólo 1 error.

DESVENTAJAS DEL CODIGO HAMMING

La cantidad de bits de paridad empleados en la transmisión de la información le restan eficiencia al proceso. Se define la eficiencia de transmisión con la siguiente fórmula:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Información} / \text{Tiempo compartido}}{\text{Capacidad} / \text{Tiempo unitario}}$$

Suponiendo que se desea transmitir bloques de 8 bits de información, se necesitan 4 bits de paridad para ello, con lo que se tiene un total de 12 bits. La eficiencia sería:

$$\text{Eficiencia (8+4)} = \frac{8}{12} = 0.6666 \text{ (x 100)} = 66.66\%$$

La eficiencia de este tipo de transmisión resulta de 66.66% debido solamente al plan de codificación. Además, dependiendo del método de transmisión puede decaer todavía más.

- **CODIGO HAMMING DE CORRECCION AUTOMATICA DE ERRORES.**

Este sistema inventado por Richard W. Hamming (1950) asocia bits de paridad par con combinaciones técnicas de bits de datos. Este método permite detectar y corregir con seguridad hasta un bit por cada bloque de información transmitida.

A cada n bits de datos se le añaden k bits de paridad de tal forma que el carácter transmitido tiene $n+k$ bits de longitud. Los bits se numeran de izquierda a derecha (el 1er. Bit es el más significativo). Todo bit cuyo número sea potencia de 2 es un bit de paridad, los restantes serán bits de datos. Los bits de dato se acomodan en sus posiciones y los bits de paridad se calculan de modo que tengan una paridad par sobre los bits cuyo número de bit de datos forme, por ejemplo: el bit 1 (paridad) es determinado por los bits de datos: 3 ($1+2=3$), 5 ($1+4=5$), 7 ($1+2+4=7$), 9 ($1+8=9$), etc.

De esta forma cada bit esta verificado por una combinación única de bits de paridad, de modo que analizando los errores de paridad se pueden determinar que bit es el que ha invertido su estado. A continuación se dan algunos ejemplos que muestran como se pueden localizar los bits alterados:

Paridad incorrecta en los bits	El error esta en el bit número
4	4
1 y 4	5
1, 2 y 4	7
1 y 8	9

TOPOLOGIA DE REDES

Llamaremos red local o **LAN** a la conexión entre dos o mas computadoras en distancias cortas.

El objetivo principal es el de conectar computadoras entre si, compartir el uso de recursos costosos como lo son : discos duros, impresoras, sistemas de comunicación, etc.

En una red local cada computadora que esta conectada recibe el nombre de nodo existiendo básicamente dos tipos de estos. Uno llamado **servidor** (server) y el otro **satélite**.

SERVIDOR

El servidor o server es el equipo que en una red tiene como función el administrar y compartir los recursos. Existen básicamente dos tipos de servidores.

- **Servidor dedicado.** Es aquel equipo que puede ser usado solamente para atender a otros nodos y no puede ser utilizado como maquina de trabajo, es decir no puede ser utilización de programas o aplicaciones.
- **Servidor no dedicado.** Es aquel equipo que puede ser utilizado tanto como servidor para atender a otros nodos y como estación para ejecutar trabajos, programas o aplicaciones, administra en discos duros, impresoras, comunicación, etc.

SATÉLITE

Se le llama así a toda computadora conectada a la red que no tenga la función del servidor, en otras palabras son aquellas maquinas que dependen del servidor, para realizar algunos trabajos.

Al igual que los servidores existen también 2 tipos de satélites:

- **Terminal.** Se le denomina de esta forma al conjunto de teclado y pantalla, que solo sirve para la introducción y desplegado de los datos y no posee capacidad para poder procesarlos por lo que se deduce que para poder funcionar requieren que el servidor este activo, también son conocidos como terminal tonta o pantalla de captura.
- **Workstation.** Es cuando tenemos teclado, monitor y CPU, que a diferencia del anterior puede procesar información a si mismo requiriendo del servidor para la petición de datos, es decir, puede funcionar como una maquina normal y requerir del servidor solo para la petición de información que ya no contiene.

Las redes se definen en por: tipo de fileserv, protocolo de comunicación, topología, sistema operativo.

- **Fileserv.** Es la computadora central encargada de los recursos a compartir, descarga tareas de las computadoras en red. En ellas reside el sistema operativo de la red.
- **Protocolo de comunicación.** Es la forma en como se envía la información, diversos estándares establecidos.

- **Topología de red.** Es la forma física como se conectan las computadoras siendo varias formas segun sea el requerimiento traduciéndose a pocos grupos.
- **Sistema operativo.** Es el software base de operación. Generalmente es un shell de otro sistema operativo. Interrumpe llamadas de I/O para compartir recursos.

Entre algunos conceptos básicos podríamos nombrar :

a) Tres puntos importantes:

- Es una red de comunicación.
- Dispositivo de comunicación de datos.
- Area reducida.

b) Características típicas:

- Alta velocidad de transmisión de datos (0.1 a 100 Mbps), y algunas mas veloces hasta 16 Bps.
- Cortas distancias (de 0.1 hasta 25 Km.).
- Bajas razones de error (10^{-8} hasta 10^{-11}).

RAZONES PARA CONECTARSE A UNA RED

1. El intercambio de información entre el sistema.
2. Proveer respaldo en aplicaciones de tiempo real.
3. Compartir recursos.
4. Accesos remotos.

VENTAJAS PARA UTILIZAR UNA RED

1. **Evolución del sistema.** Facilita la evolución de los sistemas comparado contra una minicomputadora en la cual los cambios son mas escasos y problemáticos.
2. **Confiabilidad y disponibilidad:** con múltiples sistemas interconectados, la perdida de algunos de ellos no causa gran impacto sobre el usuario, ya que de cualquier manera puede tener sistemas redundantes o diversos accesos.
3. **Compartición de recursos:** como periféricos, procesadores centrales, datos, software, aplicaciones,etc.
4. **Soportes de múltiples vendedores.**
5. **Mejora de tiempo-rendimiento.**
6. **Una sola terminal con múltiples accesos.**
7. **Flexibilidad de localización de equipo.**
8. **Integración del procesamiento de datos y automatización de oficinas.**

DESVENTAJAS

1. Interoperabilidad no garantizada en cuanto a software y datos.
- 2.
3. Una base de datos distribuida que esta propenso a problemas de integridad de datos, seguridad y privacidad.
- 4.
5. Perdida de control, posible dificultad para la administración y reforzamiento de estándares.

Algunas aplicaciones para redes tenemos:

1. Procesamiento de datos.

- Procesos transaccionales.
- Transferencia de archivos.
- BATCH/RJE.

2. Aplicación para automatización de oficinas.

- Procesadores de palabras o documentos.
- Correo electrónico.
- Telefax.

3. Aplicación para automatización de fabricas.

- CAD/CAM (Diseño asistido por computadora/Manufactura asistido por computadora).
- Control de inventarios.
- Control de procesos.

ADMINISTRACION DE UNA RED LOCAL

El concepto de servidor implica una maquina y una función donde las funciones pueden ser:

- Servidor de archivos.
- Servidor de impresión.
- Servidor de comunicación.

Estas funciones pueden estar en una maquina o distribuidas en varias.

1. **Servidor de archivos.** Su función principal es proveer:

- Almacenamiento.
- Compartir archivos.
- Compartir aplicaciones simultáneamente entre los usuarios de la red así como la administración de los mismos.

2. **Servidor de comunicaciones.** Tiene como tarea principal proporcionar enlaces entre diferentes ambientes de comunicación, por ejemplo:

- Conexión a una macrocomputadora o minicomputadora (emulación de terminal).
- Conexión a redes telefónicas.
- Conexión a redes publicas de transmisión de datos (TELEPAC).
- Utilización de enlace vía satélite.
- Utilización de enlace de radio.
- Enlace de microondas.
- Telefax, Telex, etc.

3. **Servidor de impresión.** Este provee el servicio de impresión con las siguientes cualidades:

- Selección de impresora (láser, plotter, matriz, etc.).
- Manejo de cola de impresión.
- Manejo de atributos.

En los tres tipos de servidor existen herramientas para la administración de sus recursos como lo son:

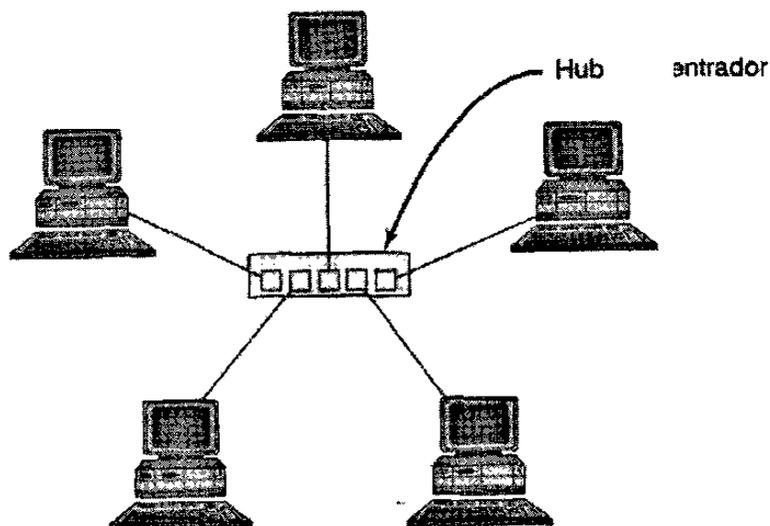
- Contabilidad de recursos y manejo de atributos.
- Asignación de espacio.
- Asignación de privilegios y seguridad.

ANALISIS DE LAS TOPOLOGIA

Una topología se refiere a la manera física en que están conectadas cada una de las maquinas a la red local describiendo la forma de la misma. Las redes locales pueden ser configuradas con las siguientes topologías:

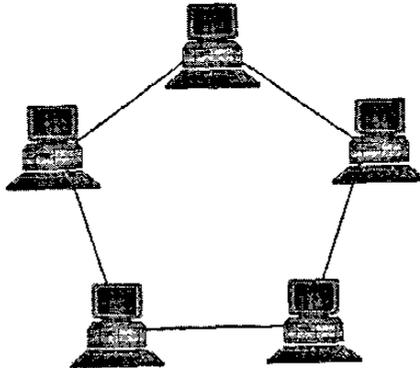
- **Topología de estrella.** Esta topología utiliza un dispositivo central ya sea un servidor o un repetidor (concentrador, HUB), que están conectados directamente a las estaciones de trabajo, varias estrellas pueden estar conectadas entre si.

NOTA: Si se cae un cable la máquina deja de tener acceso, sin embargo el resto de las maquinas siguen funcionando.

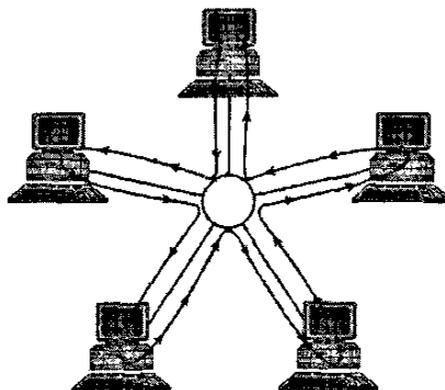


- **Topología de anillo.** Varios nodos conectados en forma circular donde cada uno esta conectado directamente al siguiente nodo hasta cerrar el ciclo.

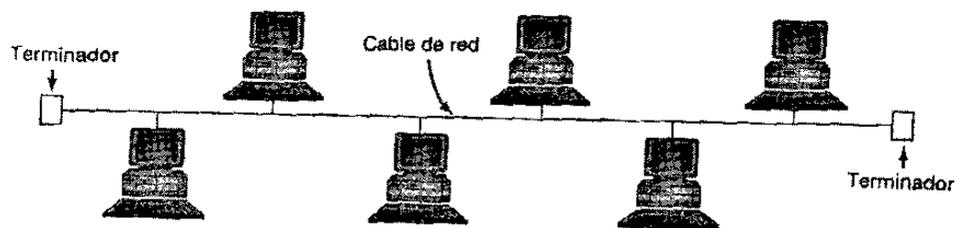
NOTA: Si una de las maquinas se cae, se caen todas.



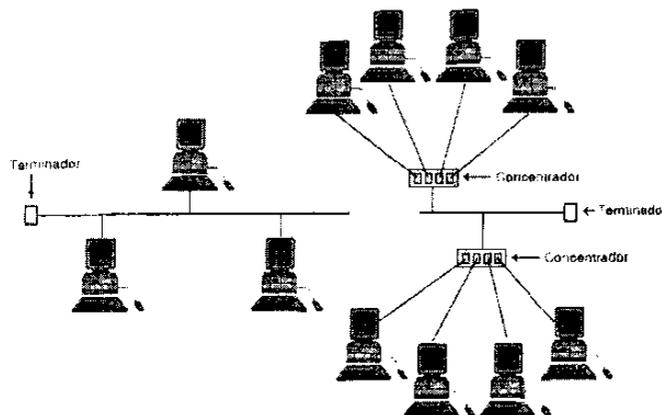
- **Topología estrella-anillo.** Un anillo verdadero falla en el momento en que un cable o nodo falla, por lo tanto una variación mas practica del anillo es la estrella-anillo donde la topología estrella-anillo agrega un dispositivo central, que elimina un nodo de la red en el momento en que algo falle y la comunicación circula a través de este dispositivo. Ej. Token Ring.



- **Topología bus lineal.** Una topología de tipo bus lineal consiste en varios nodos conectados a un mismo cable bus conocido como una línea troncal. Ej. Ethernet.



- **Topología de bus-estrella.** Una red de estrella puede ser un bus, en vez de que un dispositivo controlador este al centro de la estrella, puede tener un repetidor mas sencillo haciendo que todo el sistema sea un bus lineal compartido. Ej. Arcnet.



La elección de la topología depende de una variedad de factores como lo pudieran ser:

- Confiabilidad.
- Facilidad de expansión.
- Rendimiento.
- Costo.

PROTOSCOLOS DE ACCESO A REDES LOCALES

Los nodos en una red deben comunicarse, la manera en que esta comunicación es controlada y administrada se conoce como protocolo de acceso. Un método de acceso especifica como un nodo obtiene acceso al camino de comunicación entre estos podemos citar:

- **CSMA/CD (Carrier Sense Múltiple Access Colisión detected IEEE 802.3).**

Es el método mas común de acceso utilizado por la topología de bus lineal conocido como: **CSMA** con un detector de colisión. En esta topología cada nodo monitorea la línea común constantemente esperando a que el bus se desocupe, para en ese momento transmitir. Si otro nodo manda una señal al mismo tiempo ocurre una colisión, ya que el nodo aun esta monitoreando sabe que ocurrió una colisión y puede intentarlo nuevamente.

Este protocolo incluye reglas que determinan cuanto tiempo los nodos tendrán que esperar para realizar otra transmisión.

- **PROTOCOLO DE POLEO.**

El protocolo de poleo es comúnmente utilizado por la topología de estrella el dispositivo controlador central es una computadora inteligente como un servidor que pasa lista a cada nodo en una secuencia predefinida solicitando el acceso a la red, si la solicitud se realiza el mensaje es transmitido sino el dispositivo central se mueve a pasar lista al siguiente nodo.

- **PROTOCOLO DE TOKEN PASSING.**

Este protocolo es muy similar al de poleo con una pequeña diferencia no tiene un concentrador central, este protocolo de token passing esta asociado a la topología de anillo (incluyendo el de estrella-anillo). Los protocolos de token passing es un método organizado de comunicación en la LAN donde cada nodo pasa el token al siguiente nodo asignado dando la oportunidad de transmitir su información.

- **PROTOCOLO TOKEN RING.**

En este protocolo el token siempre circula en una dirección de acuerdo a la forma en que este se encuentre cableado, cada nodo recibe el token del nodo de a lado y lo retransmite al siguiente lado de secuencia física.

- **PROTOCOLO TOKEN BUS (IEEE 802.4).**

Con token passing en un bus (estrella-bus), estrategia del token es determinado por la dirección en los nodos de la red cada nodo de una red tiene una dirección única y el hardware de la red instalado en cada nodo predetermina el paso del token a la siguiente dirección mas alta, creando esto un anillo lógico con nodos de direcciones ascendentes. Por ej. Arcnet.

CARACTERISTICAS DE OPERACION DE 3 REDES IMPORTANTES

- **ETHERNET.**

Esta red utiliza un protocolo de acceso (CSMA/CD) y su topología es de tipo bus. En esta red cada estación se encuentra monitoreando constantemente la línea de comunicación con el objeto de transmitir su mensaje, si la línea tiene tráfico la estación espera un período corto pero continua monitoreando, si la línea esta libre la estación transmisora envía su mensaje en ambas direcciones por toda la red, cada mensaje incluye una identificación del nodo transmisor y una identificación del receptor y solamente el nodo receptor puede leer completo el mensaje.

Si una estación se encuentra procesando un mensaje en el momento en que otra transmisión le llega el mensaje se pierde y la estación transmisora vuelve a retransmitir hasta que el mensaje es atendido.

Debido a esta forma de operación se tienen tiempo de respuesta inconsistentes pero debido a la velocidad de ethernet su rendimiento es superior a otras redes.

- **ARCNET.**

Utiliza comúnmente el protocolo de acceso token passing y la topología de anillo, con un cableado en forma de estrella. En ARCNET el token pasa de un nodo de la red a otro en un orden ascendente. Cuando una estación transmisora quiere transmitir su mensaje envía un aviso (free buffer) la estación receptora preguntándole que si puede aceptar o recibir el mensaje, cuando la estación receptora indica su incapacidad (que no esta lista) para recibir su mensaje la transmisora pasa el token a la siguiente estación y transmitirá ese mensaje la próxima vez que reciba el token.

Este aviso evita el envío de datos antes de que la estación receptora tenga espacio para recibirlo.

Cada mensaje incluye una identificación de modo fuente-destino y solamente el nodo destino puede leer el mensaje correcto, no se requiere que cada estación regenere el mensaje, ya que cada estación puede indicar inmediatamente si puede o no aceptar el mensaje, conociendo incluso cuando ya fue atendido.

Con esto ARCNET elimina la necesidad de tiempos extras en la retransmisión, pero su velocidad es notablemente mas baja que ethernet (2.5 Mbps)

- **TOKEN RING.**

Es una red con protocolo token passing y topología con cableado en forma de estrella. En esta topología el token pasa de un nodo a otro pero solo en una dirección hasta completar el circuito cada estación le habla solamente a la estación que esta junto a ella físicamente, cuando la estación tiene el token transmite su mensaje si es que tiene, sino nada mas pasa el token (y no transmite nada) a la siguiente estación.

En el momento en que una estación transmisora manda su mensaje el token pasa de un estado de vacío a ocupado y no puede ser utilizado por ningún otro nodo, cuando el nodo receptor lee el mensaje indica en el token la situación y los transmite al siguiente nodo hasta llegar al nodo emisor y solo ahí es cuando el token pasa a un estado de vacío, pudiendo ser entonces utilizado por otra estación.

5 PROCESOS DISTRIBUIDOS

Las redes de área local y minicomputadoras(pc's) han potenciado una fuerte evolución de las redes centralizadas y distribuidas, dando lugar a la concepción de que una red de la informática es una computadora distribuida.

Las aplicaciones distribuidas se basan en los conceptos de cooperación y compartición de recursos a partir de la red. Una aplicación distribuida es una aplicación que utiliza o accede a recursos de varios sistemas.

Las razones del elevado índice de crecimiento del proceso distribuido tiene un importante componente económico ante la variedad de sistemas que hay disponibles, es esencial encontrar el equilibrio entre el uso de los grandes sistemas y las computadoras y estaciones personales, para gestionar las bases de datos corporativas o bien elevadas capacidades de procesamiento. No obstante es cierta la tendencia a realizar cada vez mas funciones en las estaciones personales, a esta tendencia internacionalmente se le llama '**DOWNSIZING**' , aunque también la denominan '**RIGHTSIZING**' o **dimensionamiento correcto**.

Si el componente económico es importante existen razones verdaderamente funcionales que han creado la necesidad de distribuir procesos, por ejemplo: es conveniente distribuir funciones de servidores de archivos, servidores de comunicación y servidores de supercomputación.

Otra característica importante que proporcionan los sistemas distribuidos es la fiabilidad. Un sistema distribuido puede constituirse de forma que sea más viable que un sistema centralizado, al no depender de un solo nodo y facilitar la replicación de funciones y de datos en distintos nodos.

Uno de los esquemas más conocidos de proceso distribuido es el esquema llamado **Cliente-Servidor** por su utilización en redes LAN, el cual se está extendiendo a una gran variedad de sistemas distribuidos.

Por ejemplo: en relación con las actividades de normalización podemos decir que las aplicaciones de correo electrónico, X.400, OSI es distribuida. Los agentes de usuarios y los agentes de transferencia de mensajes son procesos operativos que pueden estar ubicados en sistemas diferentes y remotos. En OSI se está trabajando para generalizar los estándares de proceso distribuido, si bien en la actualidad no están a nivel de otros estándares como el de TCP/IP o sobre SNA.

En SNA (System Network Architecture), proceso distribuido se realiza fundamentalmente mediante los servicios de la UL (Unidad Lógica) que permite que los programas de aplicación distribuidos por la red operen en la ejecución de las tareas.

En redes TCP/IP están emergiendo el llamado DCE (Distributed Communication Environment) que es un producto desarrollado por un consorcio llamado OSF (Open System Foundation) que integran a numerosos fabricantes de sistemas abiertos, donde el DCE se sitúa entre el nivel de las aplicaciones distribuidas y los servicios de la red TCP/IP y el Sistema Operativo. El DCE proporciona una serie de servicios comunes a las aplicaciones distribuidas como lo son: servicios de seguridad, directorio, gestor de transacciones, etc.

ARQUITECTURA SNA

La arquitectura SNA de IBM se define como un conjunto de servicios y protocolos para la conectividad, interoperación y gestión de red.

En SNA se ha hecho énfasis en aspectos tales como: facilitar el desarrollo e instalaciones de sistemas y aplicaciones, así como la gestión y control total de la red.

Los objetivos de SNA son:

- **Modularidad:** SNA debe permitir una estructuración en relativamente pequeños bloques funcionales de propósito general que puedan utilizarse en una gran variedad de dispositivos de red.
- **Adaptación al cambio tecnológico:** La estructuración en niveles permitirá la utilización de tecnologías mas adecuadas, así como la adaptación a la evolución tecnológica.
- **Independencia de aplicaciones:** El desarrollo de aplicaciones no debe depender de las características de la red ni de las terminales. Ej. INTERNET.
- **Versatilidad:** Los formatos y protocolos SNA deben permitir la interconexión de sistemas de diversas características como terminales, procesadores distribuidos, controladores de comunicación, para formar sistemas unificados.
- **Proceso distribuido:** SNA debe facilitar el desarrollo de aplicaciones distribuidas.
- **Compartición de recursos:** Los recursos del sistema deben ser compartidos por los usuarios, ya sean los sistemas de comunicación o de control de sesión.

- **Seguridad de datos:** SNA debe proporcionar elementos de protección contra los ataques a la información que se transmite por la red.
- **Gestión de recursos:** SNA debe proporcionar la capacidad de identificar errores, ayudar en la determinación de problemas y gestionar los problemas logísticos de la red así como la gestión de configuración y la gestión de cambios.
- **Fiabilidad:** SNA debe proporcionar procedimientos de recuperación de alto nivel.
- **Facilidad de uso:** Las características de SNA deben poder ser utilizadas por los usuarios y los programas en forma sencilla, evitando que se necesiten conocer los detalles de la red y los protocolos de alto nivel.
- **Facilidad de realización:** Los sistemas deben poder desarrollar, instalar y actualizar de forma simple, cuando aparezcan nuevas funciones debe de haber compatibilidad con las ya existentes.
- **Unificación:** Todos los productos deben de seguir la arquitectura SNA con lo que futuros productos deben ser compatibles con los que ahora existen, proporcionando una protección a la inversión en los equipos instalados.

La misión de la arquitectura SNA se puede realizar desde 3 perspectivas diferentes pero que están interrelacionadas, como lo son:

- **NAU (NETWORK ADDRESSABLE UNIT)** o entidades funcionales que componen toda la red, los distintos niveles en que se subdivide la arquitectura y los productos que forman parte de la arquitectura SNA.

SNA es una especificación que describe la arquitectura para un entorno de red distribuida definiendo las reglas o protocolos de comunicación entre sus diversos componentes y basada en el concepto de dominios.

Las redes SNA han sido el punto principal de la estrategia de redes de IBM desde 1974 que se introdujeron en el mercado.

SNA ha sido controlado por IBM teniendo un gran impacto positivo a través de una variedad de estándares, se estima que hay mas de 300,000 redes de tipo SNA en el mundo.

Las redes SNA se encuentran posicionadas en las redes de la industria de la comunicación abierta como lo son: TCP/IP, OSI, DEC.

Este modelo también llamado conjunto de protocolos de SNA consta de 7 niveles como el modelo de referencia OSI, determinando lo siguiente:

1. NIVEL DE CONTROL FISICO.

Aquí es donde SNA describe las propiedades tanto eléctricas como mecánicas del medio físico y sus interfaces (hardware).

2. NIVEL DE CONTROL DEL ENLACE DE DATOS.

En este nivel se construyen las cabeceras y colas de enlace de datos, transfiere tramas de datos por este enlace, realiza la comprobación de errores y retransmite las tramas erróneas, es muy similar al enlace de datos de OSI, da soporte al protocolo utilizado en una red anillo con paso de testigo para LAN. Se añade el soporte para Ethernet y su interfaz de datos distribuidos por fibra óptica (FDDI) y la retransmisión de tramas par WAN.

3. NIVEL DE CONTROL DE TRAYECTO.

Realiza el encaminamiento y las funciones de ensamblado/desensamblado de los datagramas asociados con el nivel de red en el modelo OSI, así como también las funciones de control del flujo están un poco asociadas con el OSI en su nivel de enlace de datos.

4. NIVEL DE CONTROL DE LA TRANSMISION.

En este nivel SNA asegura la transmisión fiable de los mensajes por la red al igual que el nivel de transporte de OSI, cifra y descifra los mensajes, como el nivel de presentación del OSI.

5. NIVEL DE CONTROL DEL FLUJO DE DATOS.

A este nivel SNA procesa por lotes las solicitudes de datos, determina a quien le toca transmitir, agrupa los mensajes e interrumpe el flujo de datos cuando se solicita.

6. NIVEL DE SERVICIOS DE PRESENTACION.

A este nivel SNA especifica la forma de traducir el formato de los datos, también sincroniza las operaciones y coordina la compartición de los recursos.

7. NIVEL DE SERVICIOS DE TRANSACCION.

En este nivel SNA proporciona a las aplicaciones servicios tales como el procesamiento distribuido por medio de programas del sistema.

SVA (SERVICIO AL VALOR AÑADIDO)

SERVICIOS	EXPLOTADORES	
	PUBLICOS	PRIVADOS
Bases de Datos	Administradores Universitarios	Organizaciones especializadas Centros bibliográficos y documentales
Videotex	Telefónica	Empresas o Asociaciones Entidades Financieras
Transferencia electrónica de fondos	-----	Entidades Financieras
Telealarmas	Servicio de Seguridad	Compañías de Seguridad
Audioconferencias	Telefónica	Empresas de servicio
Videoconferencias	Telefónica	Empresas de servicio
EDI (Intercambio de Datos Electrónico)	Telefónica	Organizaciones comerciales Entidades Financieras Fábricas y Distribución
Telefax	Telefónica	-----
Mensajería o correo electrónico	Telefónica	Empresas de servicio
Redes de comunicación móvil	-----	Consorcios
Telex	Telefónica	-----

SERVICIO FINAL TELEX

El servicio TELEX está gestionado por la dirección general de correos y telecomunicaciones, es el más antiguo de los que se ofrecen actualmente habiendo sido con anterioridad una pieza importante en el mundo de la comunicación y negocios.

El equipo terminal que permite la comunicación se compone de un teclado, una impresora, un circuito de control y una perforadora/lectora de cinta de papel, su denominación es teleimpresor o teletipo y recibe o envía información compuesta por caracteres a través de líneas telegráficas de cobertura internacional, utiliza un código de 5 bits del CCITT o código BAUDOT.

Cada usuario está identificado por un número de abonado lo cual permite ser identificado por los demás y por la red.

SERVICIO TELETEXT

Es un servicio internacional definido y normalizado por el CCITT que utiliza como soporte las redes especializadas de transmisión de datos. La transmisión se realiza entre terminales que permiten la edición, preparación e impresión del texto estructurado en páginas, siendo éstas la unidad básica de transmisión. Las características fundamentales de teletext son:

1. Total compatibilidad entre los equipos que se conectan a la red, ya que todos ellos se basan en una arquitectura basada en los servicios del OSI.
2. Posee un servicio de información a los usuarios de los identificadores del resto de los usuarios.
3. Posibilidad de conexión con el servicio telex para intercambiar mensajes entre ambos servicios.

4. Posibilidad de transmitir a cualquier punto nacional e internacional.

La terminal teletext definida por el CCITT consiste en una terminal similar a una computadora personal, donde existe memoria suficiente para recibir varios mensajes de entrada con independencia de trabajo. Además de terminal incorpora funciones para la creación, impresión y manejo del texto al enviar o recibir.

El servicio de teletext se concibió como una extensión del servicio telex proporcionándole ventajas como lo son:

VENTAJAS	TELETEXT	TELEX
Velocidad en BPS	9600	50
Corrección de errores	Si	No
Formato de documentos	Si	No

