

45  
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO EN COMPUTACION

P R E S E N T A

JAIME LEDEZMA ORTIZ



DIRECTORA DE TESIS: ING. H. NELLY GAYOSSO ESCAMILLA

MEXICO, D. F.

1993.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## C O N T E N I D O

- I. INTRODUCCION
- II. CARACTERISTICAS DEL MODELO ISO-OSI
- III. CARACTERISTICAS DEL MODELO SNA
- IV. ANALISIS DE LA PROBLEMATICA DE INTERCONEXION
- V. CREACION DE AMBIENTES DE PRUEBA PARA LA EVALUACION DE SOLUCIONES
- VI. APLICACION DE LA METODOLOGIA PROPUESTA
- VII. CONCLUSIONES
- VIII. BIBLIOGRAFIA

# CAPITULO

1

## CAPITULO I. INTRODUCCION.

### ARQUITECTURA DE LOS SISTEMAS DISTRIBUIDOS

LA EVOLUCION DE LA TECNOLOGIA HA ACERCADO A LOS ESPECIALISTAS DE LA ELECTRONICA AL CAMPO DE LA INFORMATICA. A LO LARGO DE LOS AÑOS 80s, ESPECIALMENTE DURANTE SU SEGUNDA MITAD, SE HA PRESENCIADO COMO SE HA IDO ASUMIENDO, DIRIGIENDO Y ABSORBIENDO EL FENOMENO DE LAS MICROCOMPUTADORAS O COMPUTADORAS PERSONALES Y EL HECHO ES QUE HOY ES IMPOSIBLE PRESCINDIR DE ELLAS EN LA REALIZACION DE UN DISEÑO DIGITAL NO TRIVIAL.

ESTA CLARO QUE EN MUCHOS CASOS RESULTA ECONOMICAMENTE RENTABLE Y FUNCIONALMENTE FLEXIBLE REALIZAR UN DISEÑO DIGITAL UTILIZANDO UNA MICROCOMPUTADORA O AL MENOS, ES UNA ALTERNATIVA A CONSIDERAR.

Y PARA PODER LLEGAR A LA SITUACION QUE AHORA SE CONSIDERA COMO NORMAL, EL PROFESIONISTA DE LA ELECTRONICA HA TENIDO QUE ACERCARSE A LA INFORMATICA Y EN EL CAMINO QUE HA TENIDO QUE RECORRER LE HA SIDO NECESARIO ADQUIRIR Y DOMINAR CONCEPTOS DE ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS Y DE INGENIERIA DE SOFTWARE, CONCEPTOS TODOS ELLOS RESERVADOS PARA LO QUE SE VENIA CONSIDERANDO UNA "ELITE" DE PROFESIONALES DE LA INFORMATICA Y LA COMPUTACION.

PERO LO QUE INTERESA DESTACAR EN ESTOS MOMENTOS SON LAS MOTIVACIONES QUE HAN PRODUCIDO ESTE FENOMENO: LA CAUSA FUNDAMENTAL HA SIDO, SIN DUDA ALGUNA, LA PRESION ECONOMICA DE QUE LAS MICROCOMPUTADORAS SE UTILIZAN PORQUE SON MUY BARATAS.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

ESTE ES EL ARGUMENTO PARA JUSTIFICAR LA OPINION SOBRE UN FENOMENO QUE ES PREVISIBLE QUE OCURRA EN EL MUNDO DE LA ELECTRONICA: EL ACERCAMIENTO A LA TELEINFORMATICA Y ESTE FENOMENO ES DE PREEVER QUE SE ACELERE DEBIDO A LA APARICION A PRECIOS MUY ACCESIBLES DE COMPONENTES QUE PERMITEN DISEÑAR Y REALIZAR CON CIERTA FACILIDAD SISTEMAS DISTRIBUIDOS.

DURANTE LA DECADA DE LOS 80's SE HABIA HABLADO DE LA NECESIDAD DE DESMITIFICAR A LAS COMPUTADORAS; EN ESTOS MOMENTOS QUIZAS SEA NECESARIO DESMITIFICAR A LOS SISTEMAS DISTRIBUIDOS Y AQUI ES PRECISAMENTE HACIA DONDE SE ENFOCA EL PRESENTE TRABAJO.

HAY ALGO QUE SE DEBERA TENER EN CUENTA: LAS BASES DE LA ARQUITECTURA DE LOS SISTEMAS DISTRIBUIDOS ESTA EN PLENA EVOLUCION Y LO QUE SE PODRIA DENOMINAR COMO CIENCIA DE LOS SISTEMAS DISTRIBUIDOS SE ESTA DESMITIFICANDO COMO CONSECUENCIA DE LA PROPIA PRESION TECNOLOGICA QUE LA HACE EVOLUCIONAR.

EL OBJETIVO DE ESTE CAPITULO ES FUNDAMENTALMENTE PRESENTAR UN CONJUNTO DE CONCEPTOS CON LA INTENCION DE QUE SE PUEDAN ANALIZAR LOS PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN AL ENCONTRARSE CON EL DILEMA DE HACER CONVIVIR EQUIPOS ESTRUCTURADOS CON BASE A 2 MODELOS DIFERENTES: ISO - OSI Y SNA.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> EL MODELO DE LA ORGANIZACION INTERNACIONAL DE ESTANDARES, ISO INTERNATIONAL STANDARDS ORGANIZATION, DENOMINADO " DE INTERCONEXION DE SISTEMAS ABIERTOS O DISTRIBUIDOS " OSI OPEN SYSTEMS INTERCONNECTION Y EL MODELO QUE HA POPULARIZADO I.B.M. DENOMINADO ARQUITECTURA DE RED CON SISTEMAS ESTANDARES. S.N.A.

## LOS SISTEMAS DISTRIBUIDOS: UNA CLASIFICACION.

EL TERMINO DE SISTEMA DISTRIBUIDO HA VENIDO UTILIZANDOSE PARA DENOMINAR INDISTINTAMENTE A DIFERENTES CLASES DE SISTEMAS INFORMATICOS, EN LOS QUE LA POTENCIA DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION SE ENCUENTRA REPARTIDA EN EL ESPACIO Y QUE POR DIFERENTES MOTIVOS HAN APARECIDO COMO UNA ALTERNATIVA A AQUELLOS OTROS SISTEMAS CLASICOS EN LOS QUE SU PODER RADICA EN CONCENTRAR SU POTENCIA EN UN UNICO ELEMENTO, EN UNA SOLA COMPUTADORA.

EN LA FIGURA No. 1.1. SE PRESENTA UN ESQUEMA GENERAL DE UN SISTEMA DISTRIBUIDO EN EL QUE APARECE UN CONJUNTO DE ELEMENTOS DE TRATAMIENTO O PROCESO DE INFORMACION ETI INTERCONECTADOS MEDIANTE UN MECANISMO DE COMUNICACION O INTERCONEXION MCI.

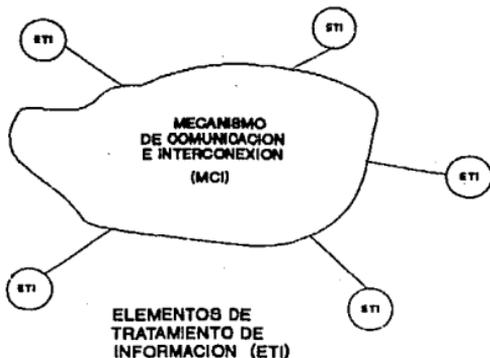


FIGURA 1.1. ESQUEMA GENERAL DE UN SISTEMA DISTRIBUIDO.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

EXISTEN DIFERENTES TIPOS DE SISTEMAS QUE CABEN DENTRO DE LA DEFINICION GENERICA DEFINIDA ANTERIORMENTE, PERO SOLO LAS EXIGENCIAS DE LAS APLICACIONES PARA LAS CUALES DICHS SISTEMAS HAYAN SIDO CONCEBIDOS DETERMINARAN LAS CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS ETI Y HCI QUE LOS CONFIGURAN.

EN LA FIGURA No. 1.2. SE HAN REPRESENTADO SOBRE UNA ESCALA DE DISTANCIAS ENTRE LOS ELEMENTOS DE PROCESO DE INFORMACION EL AREA GEOGRAFICA A QUE CORRESPONDEN Y ALGUNAS DENOMINACIONES UTILIZADAS PARA IDENTIFICAR LAS SOLUCIONES DESARROLLADAS.

DISTANCIA	AREA GEOGRAFICA	DENOMINACION
1000 Km	UN PAIS UN CONTINENTE	REDES DE COMPUTADORAS
100 Km	UNA CIUDAD	
1 Km	UN COMPLEJO INDUSTRIAL	REDES LOCALES DE COMPUTADORAS
100 m	UN EDIFICIO	SISTEMAS MULTI-USUARIO
10 m	UN LABORATORIO UNA OFICINA	
1 m	UN EQUIPO ELECTRONICO	SISTEMAS MULTI-PROCESADOR
0.5 m	UNA TARJETA DE CIRCUITO IMPRESO	
1 cm	UN CIRCUITO INTEGRADO	

FIGURA 1.2. CLASES DE SISTEMAS DISTANCIADOS.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

EN LO REFERENTE A LAS DENOMINACIONES, SOLO SE HAN UTILIZADO 4 TIPOS QUE A CONTINUACION SE EXPLICAN BREVEMENTE:

- a) REDES DE COMPUTADORAS
- b) REDES LOCALES DE COMPUTADORAS
- c) SISTEMAS MULTIUSUARIO
- d) SISTEMAS MULTIPROCESADOR

## REDES DE COMPUTADORAS

LAS REDES DE COMPUTADORAS SURGEN HISTORICAMENTE A FINALES DE LOS AÑOS 60's COMO UNA SOLUCION PARA LA INTERCONEXION DE COMPUTADORAS SITUADAS EN LUGARES REMOTOS CON EL OBJETIVO FUNDAMENTAL DE COMPARTIR RECURSOS, ES DECIR, PERMITIR A CUALQUIER USUARIO DE CUALQUIER COMPUTADORA ENLAZADA EN DICHO SISTEMA, ACCESAR Y UTILIZAR LOS DISPOSITIVOS PERIFERICOS ( *HARDWARE* ) Y PROGRAMAS ( *SOFTWARE* ) ASOCIADOS AL CONJUNTO DE LAS MAQUINAS QUE CONSTITUYEN LA RED.

EL TRABAJO DE INTERCONEXION SE REALIZO UTILIZANDO EN UN PRINCIPIO MEDIOS DE COMUNICACION PREEXISTENTES COMO LA *RED TELEFONICA*. ADEMAS, DURANTE LA ULTIMA DECADA, LOS FABRICANTES DE COMPUTADORAS Y EQUIPOS INFORMATICOS HAN IDO DESARROLLANDO ARQUITECTURAS PARA LA REALIZACION DE REDES DE COMPUTADORAS YA SEA PROPORCIONANDO TODOS LOS ELEMENTOS PARA CONSTRUIR LA RED O PERMITIENDO LA UTILIZACION DE SERVICIOS PUBLICOS DE TRANSMISION DE DATOS PARA LA COMUNICACION ENTRE COMPUTADORAS.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

## **REDES LOCALES DE COMPUTADORAS**

LOS PRIMEROS TRABAJOS EN ESTE CAMPO SE REALIZARON AL PRINCIPIO DE LOS AÑOS 70's Y TRATARON DE APLICAR A ESCALA MAS REDUCIDA SOLUCIONES EXPERIMENTADAS EN LOS CASOS ANTERIORES, SIMPLIFICANDO Y OPTIMIZANDO AQUELLAS Y SACANDO PROVECHO DE LAS VENTAJAS QUE REPORTA LA DISMINUCION DE LA DISTANCIA ENTRE LOS ELEMENTOS DE PROCESO.

EL TEMA DE LAS REDES LOCALES DE COMPUTADORAS ES ACTUALMENTE UN CAMPO DE CONOCIMIENTOS Y REALIZACIONES EN COMPLETA EVOLUCION SIN HABER ALCANZADO LA SEDIMENTACION NECESARIA A LA QUE SE ESTA HABITUADO EN OTROS CAMPOS DE LA INFORMATICA, ES DECIR, LA DISPONIBILIDAD DE UNA SERIE DE PRODUCTOS COMERCIALIZADOS Y ESTANDARIZADOS COMO OCURRE EN EL CAMPO DE LAS REDES DE COMPUTADORAS.

## **SISTEMAS MULTIUSUARIO**

ESTE FENOMENO NO ES NUEVO, DURANTE LA DECADA DE LOS 60's LOS FABRICANTES DE EQUIPOS INFORMATICOS FUERON DESARROLLANDO Y APLICANDO LA IDEA DE LA DESCENTRALIZACION DE FUNCIONES EN UNA COMPUTADORA Y ASI APARECIERON UNIDADES ESPECIALIZADAS DE COMUNICACIONES.

## **SISTEMAS MULTIPROCESADOR**

LA REALIZACION DE MAQUINAS PARALELAS SE HAN VISTO SUPERADAS POR LA PROPIA EVOLUCION DE LA TECNOLOGIA AL PERMITIR LA REALIZACION DE MAQUINAS SECUENCIALES MUCHO MAS POTENTES Y MAS RAPIDAS.

## DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

RECIENTEMENTE HAN APARECIDO INFORMACIONES SOBRE LA REALIZACION DE COMPONENTES INTEGRADOS COMPLEJOS BASADOS EN LA UTILIZACION DE MAS DE UNA UNIDAD DE PROCESO DEDICADA A LA REALIZACION DE FUNCIONES ESPECIALIZADAS COMO SOLUCION PARA AUMENTAR LA POTENCIA DE PROCESO DE INFORMACION DEL COMPONENTE, AQUI CABEN LOS LLAMADOS CO-PROCESADORES DE TODO TIPO. ( MATEMATICOS, DE DIGITALIZACION DE AUDIO Y VIDEO, ETC. ).

### COMPONENTES DE UN SISTEMA DISTRIBUIDO

#### ELEMENTOS Y RELACIONES

UN SISTEMA INFORMATICO, DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL USUARIO, ESTA CONSTITUIDO POR UN CONJUNTO DE ELEMENTOS ( HARDWARE O SOFTWARE ) CAPACES DE REALIZAR UNA DETERMINADA FUNCION ORIENTADA HACIA LA RESOLUCION DEL PROBLEMA OBJETO DE LA APLICACION DE DICHO SISTEMA.

DICHOS ELEMENTOS SERAN TAREAS (PROGRAMAS) Y RECURSOS (PERIFERICOS) ENTRE LOS QUE SE PODRAN ESTABLECER CIERTAS RELACIONES. POR EJEMPLO: COMUNICACIONES ENTRE TAREAS CON OBJETO DE INTERCAMBIAR INFORMACION PARA LA COOPERACION EN LA RESOLUCION DE UNA DETERMINADA FUNCION; COMUNICACIONES ENTRE TAREAS Y RECURSOS CON OBJETO DE QUE LAS PRIMERAS UTILICEN LOS SERVICIOS DE LOS SEGUNDOS. ESTO QUEDA REPRESENTADO EN LA FIGURA No. 1.3.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

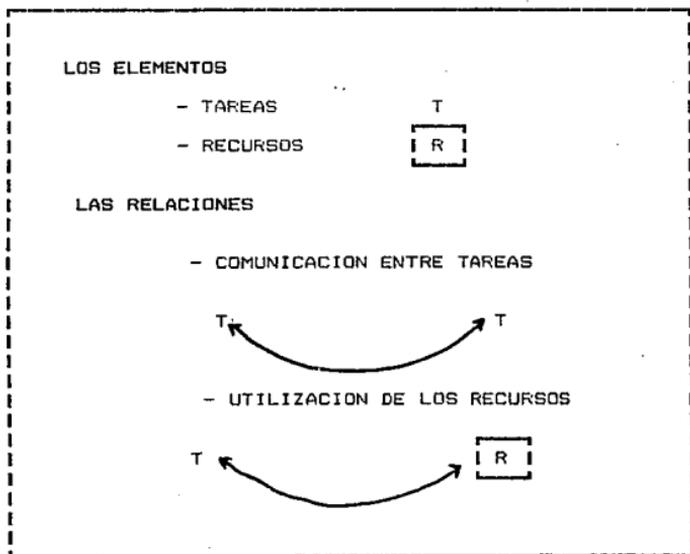


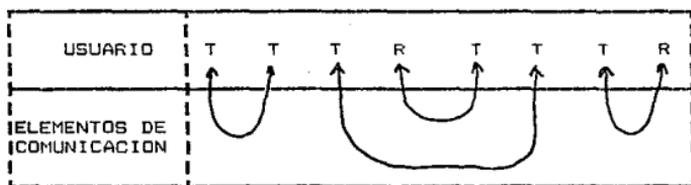
FIGURA 1.3 ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN UN SISTEMA INFORMÁTICO Y SUS RELACIONES.

EN UN SISTEMA CENTRALIZADO, LA RESPONSABILIDAD DEL ESTABLECIMIENTO DE DICHAS RELACIONES CORRESPONDE A UN SISTEMA OPERATIVO.<sup>2</sup>

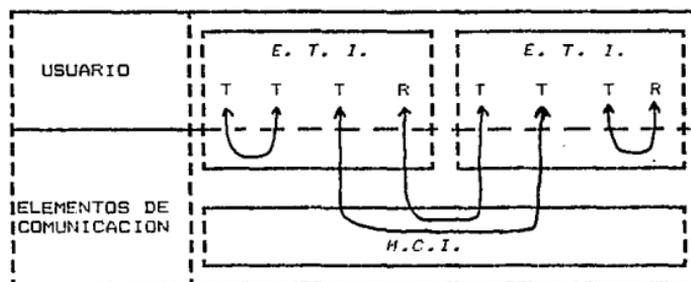
<sup>2</sup> UN SISTEMA OPERATIVO ESTA CONSTITUIDO BASICAMENTE POR UN CONJUNTO DE PROGRAMAS QUE SE EJECUTAN EN LA PROPIA COMPUTADORA Y QUE REALIZAN SERVICIOS DE COMUNICACION ENTRE LOS PROGRAMAS DE APLICACION Y EL USUARIO.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

UN SISTEMA INFORMATICO DISTRIBUIDO ESTARA CONSTITUIDO POR UN CONJUNTO DE ELEMENTOS ( TAREAS Y RECURSOS ) ENTRE LOS CUALES PODRAN ESTABLECERSE RELACIONES. LA PARTICULARIDAD DE ESTE CONSISTIRA EN QUE LOS ELEMENTOS QUE SE COMUNICAN PODRAN ESTAR UBICADOS EN MAQUINAS DISTINTAS ( DE DIFERENTE ARQUITECTURA O DIFERENTE FABRICANTE ), EN MAQUINAS DISTRIBUIDAS GEOGRAFICAMENTE COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA No. 1.4.



( A )



( B )

FIGURA 1.4 A) RELACIONES EN UN SISTEMA INFORMATICO.  
B) RELACIONES EN UN SISTEMA DISTRIBUIDO.

## ENLACES : CAMINOS LOGICOS Y CAMINOS FISICOS.

LA MATERIALIZACION DE LAS RELACIONES ENTRE LOS ELEMENTOS DE UN SISTEMA DISTRIBUIDO IMPLICA EL ESTABLECIMIENTO DE ENLACES ENTRE ELLOS CON OBJETO DE PERMITIR EL INTERCAMBIO DE INFORMACION.

LA REALIZACION DE UN ENLACE IMPLICA LA UTILIZACION DE UNA VIA DE COMUNICACION QUE AQUI SE DESIGNARA COMO CAMINO LOGICO ( CONEXION ).

UN CAMINO LOGICO ES UNA VIA DE COMUNICACION QUE EN PRINCIPIO ES CONSIDERADA BIDIRECCIONAL Y QUE SE CARACTERIZARA POR LAS NECESIDADES QUE DEBE SATISFACER, ENTRE LAS CUALES SE DEBE DESTACAR EL VOLUMEN DE INFORMACION QUE SERA CAPAZ DE TRANSPORTAR, QUE HABITUALMENTE SE MIDE POR SU VELOCIDAD MEDIA DE TRANSMISION DE DATOS ( *bits por segundo* ).

EN UN DETERMINADO SISTEMA, UN CAMINO LOGICO DEBERA MATERIALIZARSE UTILIZANDO LOS MEDIOS FISICOS DE QUE SE DISPONGA, ES DECIR: CAMINOS FISICOS EXISTENTES EN EL SISTEMA.

UN CAMINO FISICO SERA UNA VIA DE COMUNICACION REALIZADA SOBRE UN MATERIAL CAPAZ DE PERMITIR LA TRANSMISION DE INFORMACION, MEDIANTE LA UTILIZACION DE ALGUNO DE LOS PARAMETROS FISICOS DE DICHO MEDIO.

LAS VENTAJAS DE UN CAMINO FISICO ESTAN CARACTERIZADAS POR EL ANCHO DE LA BANDA DE FRECUENCIAS DE LA SEÑAL QUE ES CAPAZ DE TRANSPORTAR, QUE DEFENDERA DE LAS CARACTERISTICAS FISICAS DEL MEDIO Y DE LOS ELEMENTOS DE TRANSMISION Y RECEPCION EMPLEADOS Y POR SU VELOCIDAD DE TRANSMISION DE INFORMACION QUE DEFENDERA DE LAS TECNICAS UTILIZADAS PARA REALIZARLA; EN CUALQUIER CASO, LA VELOCIDAD MAXIMA DE COMUNICACION DE UN CAMINO FISICO ESTARA DETERMINADA TANTO POR SU ANCHO DE BANDA COMO POR SU CALIDAD ( RELACION SEÑAL/RUIDO ).

## MATERIALIZACION DE UN CAMINO LOGICO: ALTERNATIVAS

SE PRESENTARAN DISTINTAS ALTERNATIVAS QUE PODRAN ADOPTARSE EN LA MATERIALIZACION DE UN CAMINO LOGICO. SE HAN CONSIDERADO 2 CASOS EXTREMOS:

- QUE SE UTILICE UN UNICO CAMINO FISICO
- QUE SE EMPLEE MAS DE UN CAMINO FISICO

SI SE CONSIDERA EL PROBLEMA DE LAS FORMAS DE UTILIZAR UN UNICO CAMINO FISICO SE ENCONTRARAN A SU VEZ 2 SOLUCIONES EXTREMAS:

- \* USADO PARA LA REALIZACION DE UN UNICO CAMINO LOGICO
- \* QUE PERMITA SER UTILIZADO EN FORMA COMPARTIDA (MULTIPLEXADA)

LO ANTERIOR PODRIA ESQUEMATIZARSE COMO LO MUESTRA LA FIGURA No. 1.5.

ENTRE LOS METODOS MAS FRECUENTES QUE EXISTEN PARA EMPLEAR UN CAMINO FISICO DE FORMA MULTIPLEXADA SON CONOCIDOS LOS QUE SE BASAN EN UTILIZAR TEMPORALMENTE LA TOTALIDAD DE SU CAPACIDAD DE TRANSMISION POR PARTE DE LOS USUARIOS, QUE DAN LUGAR A LOS DIFERENTES METODOS DE MULTIPLEXACION EN EL TIEMPO ( TIME DIVISION MULTIPLEXING - TDM ) O MEDIANTE LOS METODOS DE ASIGNACION BASADOS EN LAS PETICIONES DE UTILIZACION POR PARTE DE LOS USUARIOS QUE SE LES DENOMINA: DE ACCESO MULTIPLE ( TIME DIVISION MULTIPLE ACCESS - TDMA ).

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

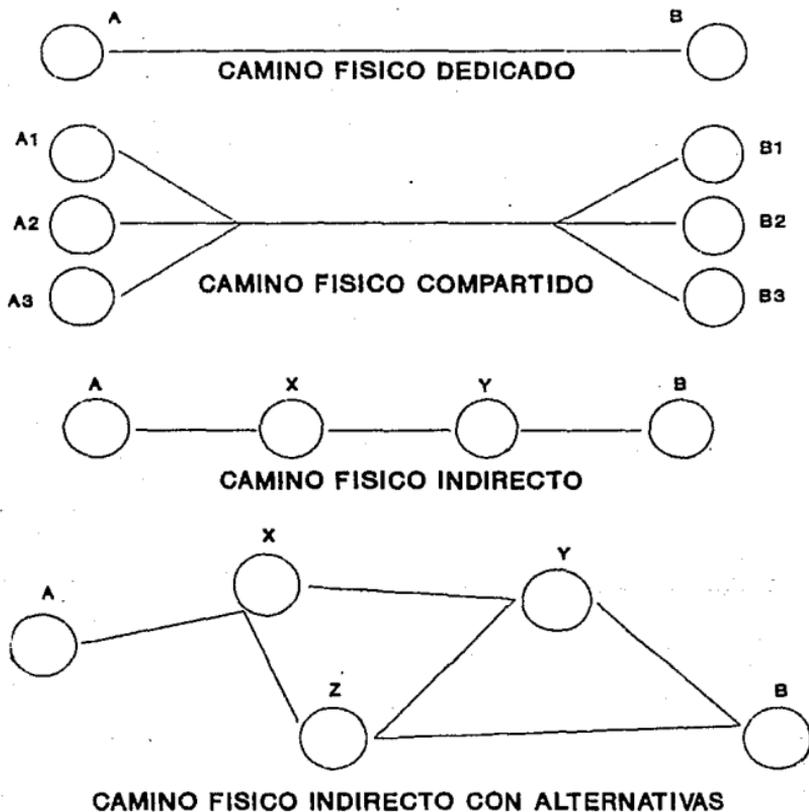


FIGURA 1.5 ALTERNATIVAS EN LA MATERIALIZACION DE UN CAMINO LOGICO.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

POR OTRA PARTE, TAMBIEN SUELEN ENSLOBARSE EN ESTA CATEGORIA LOS METODOS BASADOS EN LA *DIVISION DEL ANCHO TOTAL DE LA BANDA DE FRECUENCIAS* EN BANDAS MAS PEQUEÑAS ( FREQUENCY DIVISION MULTIPLEXING - FDM ) AUNQUE ESTA SOLUCION EQUIVALE A CREAR NUEVOS CAMINOS FISICOS INDEPENDIENTES CON LA UNICA PARTICULARIDAD DE COMPARTIR EL MISMO MEDIO FISICO DE COMUNICACION.

**LA ESTRUCTURA DE LOS CAMINOS FISICOS: TOPOLOGIAS**

A LAS CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES DE LOS CAMINOS FISICOS QUE SE UTILIZAN PARA LA MATERIALIZACION DE LOS CAMINOS LOGICOS DE COMUNICACION ENTRE LOS ELEMENTOS DE UN SISTEMA DISTRIBUIDO SE LE CONOCE COMO TOPOLOGIA DEL SISTEMA.

EN LA FIGURA No. 1.6. SE PRESENTAN Y A CONTINUACION SE DESCRIBEN LOS 4 TIPOS DE TOPOLOGIAS MAS SOBRESALIENTES QUE HABITUALMENTE SE APRECIA EN LA REALIDAD.

**INTERCONEXION TOTAL o MALLA**

CONSISTE EN INTERCONECTAR DIRECTAMENTE TODOS LOS E.T.<sup>3</sup> DEL SISTEMA. EN ESTE CASO, TODOS LOS CAMINOS LOGICOS ENTRE CADA PAR DE ETIS COMPARTIRIAN EL MISMO CAMINO FISICO DIRECTO ENTRE ELLOS.

---

<sup>3</sup> ELEMENTOS DE TRATAMIENTO O PROCESO DE INFORMACION.

## DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIFOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

LAS LIMITACIONES DE LA APLICACION DE ESTA SOLUCION VIENEN DADAS POR EL ALTO COSTO QUE REPRESENTA REALIZAR LA INTERCONEXION TOTAL QUEDANDO LIMITADA A LOS CASOS EN QUE EXISTAN POCOS E.T.I's Y/O LAS DISTANCIAS QUE LOS SEPARAN SEAN MUY REDUCIDAS.

### INTERCONEXION IRREGULAR

A ESTE TIPO DE MECANISMO DE COMUNICACION E INTERCONEXION SE SUELE LLAMAR SUBRED. EN ESTE TIPO DE SISTEMAS PODRAN UTILIZARSE LAS SOLUCIONES BASADAS EN CONMUTAR CIRCUITOS O CONMUTAR PAQUETES PARA OBTENER LA TRANSFERENCIA DE LA INFORMACION.

### INTERCONEXION TIPO CANAL (BUS)

SE REFIERE AL ESTABLECIMIENTO DE TODOS LOS CAMINOS LOGICOS A TRAVES DE UN UNICO CAMINO FISICO BIDIRECCIONAL: EL CANAL (BUS).

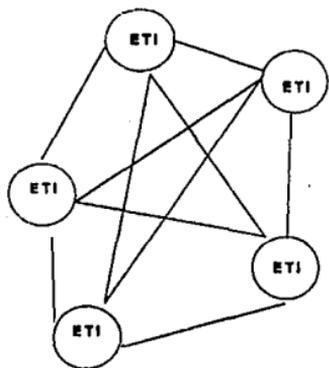
EL PROBLEMA FUNDAMENTAL EN ESTE TIPO DE PROBLEMAS RESIDE BASICAMENTE EN LA ASIGNACION DE ESTE RECURSO A LOS DIFERENTES USUARIOS QUE DESEEN UTILIZARLO. LA SOLUCION TIPO BUS COMPARTIDO ESTA SIENDO UTILIZADA COMERCIALMENTE PARA LA REALIZACION DE SISTEMAS MULTIUSUARIO EN SOLUCIONES TIPO MULTIBUS Y ACTUALMENTE EN LA REALIZACION DE REDES LOCALES QUE UTILIZAN BUSES DE COMUNICACION EN SERIE DE ALTA VELOCIDAD TIPO ETHERNET (DE HASTA 10 Mbps).

### INTERCONEXION EN ANILLO

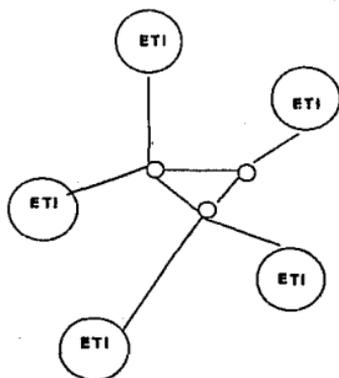
EN ESTE CASO, LOS DIFERENTES CAMINOS LOGICOS SE REALIZAN SOBRE UN MISMO CAMINO FISICO QUE INTERCONECTA A LOS DIFERENTES ELEMENTOS DEL SISTEMA CERRANDOSE SOBRE SI MISMO.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

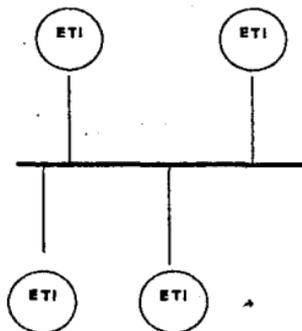
---



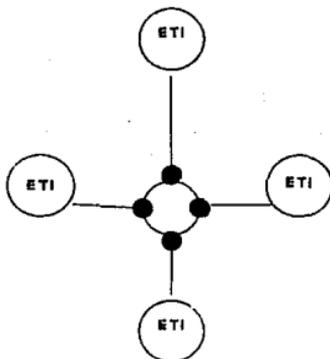
INTERCONEXION TOTAL



INTERCONEXION IRREGULAR



INTERCONEXION TIPO BUS



INTERCONEXION EN ANILLO

FIGURA 1.6 LAS 4 TOPOLOGIAS MAS APRECIADAS EN LA ACTUALIDAD.

EL ANILLO ESTA CONSTITUIDO POR UN CONJUNTO DE NODOS ENLAZADOS MEDIANTE CONEXIONES PUNTO A PUNTO. LAS FUNCIONES QUE REALIZAN DICHS NODOS PUEDEN REPRESENTAR DIFERENTES GRADOS DE COMPLEJIDAD SEGUN EL TIPO DE SISTEMA DE QUE SE TRATE.

### LA UTILIZACION DE UN CAMINO FISICO.

LA INFORMACION DIGITAL PUEDE TRANSMITIRSE EN 2 FORMAS QUE SON:

- EN *PARALELO*, ES DECIR, ENVIANDO SIMULTANEAMENTE UN CONJUNTO DE BITS ( 4, 8, 16, 32 ) ACOMPAÑADOS DE LAS CORRESPONDIENTES SEÑALES DE SINCRONIZACION.
- EN *SERIE* QUE SE REFIERE A TRANSMITIR BIT TRAS BIT TODO EL CONJUNTO QUE SE DESEE ENVIAR.

EN LA ACTUALIDAD LA TRANSMISION EN PARALELO QUEDA LIMITADA A DISTANCIAS CORTAS ( MENORES A 50 m ) SIENDO NECESARIO UTILIZAR LAS TECNICAS DE TRANSMISION EN SERIE ( SERIAL ) PARA COMUNICACIONES A DISTANCIAS SUPERIORES.

UN ELEMENTO BASICO Y CONDICIONANTE DE LA COMUNICACION SERIAL ES LA RESOLUCION DEL PROBLEMA DE LA SINCRONIZACION ENTRE EL EMISOR Y EL RECEPTOR CON OBJETO DE QUE LA INFORMACION TRANSMITIDA PUEDA SER RECUPERADA CORRECTAMENTE EN SU DESTINO.

LOS PRIMEROS SISTEMAS QUE SE DESARROLLARON ASI FUERON LOS UTILIZADOS EN LOS SERVICIOS PUBLICOS DE TRANSMISION DE MENSAJES ( SERVICIOS TELEGRAFICOS ) EN LOS QUE LA INFORMACION PROCEDIA DE TERMINALES TELEIMPRESORAS QUE GENERABAN CARACTERES SEGUN UN DETERMINADO CODIGO Y SE TRANSMITIA DIRECTAMENTE EN BANDA BASE ( SIN NINGUN TIPO DE MODULACION ).

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

LA SINCRONIZACION SE REALIZABA DISPONIENDO DE RELOJES NOMINALMENTE AJUSTADOS A LA MISMA FRECUENCIA, NO OBSTANTE. HABIA QUE RESINCRONIZAR EN CADA TRANSMISION PARA GARANTIZAR LA CORRECTA RECEPCION; LA LONGITUD DE LA INFORMACION DEBIA SER SUFICIENTEMENTE CORTA PARA EVITAR LOS EFECTOS DE LA PERDIDA DE SINCRONIA. ESTOS FUERON LOS ORIGENES DE LOS METODOS DE COMUNICACION ASINCRONOS.

EN LA *TRANSMISION ASINCRONA* CADA UNIDAD DE INFORMACION TRANSMITIDA ( HABITUALMENTE 8 bits ) QUEDA DELIMITADA POR UNA CABECERA O ENCABEZADO ( 1 bit ) QUE REALIZA LAS FUNCIONES DE RESINCRONIZACION DEL RECEPTOR Y UNA TERMINACION ( 1 a 2 bits ) QUE TIENE ASIGNADAS FUNCIONES DE SEPARACION ENTRE LOS BLOQUES TRANSMITIDOS.

ESTE SISTEMA PROPORCIONA UN RENDIMIENTO DEL 72% EN LA INFORMACION TRANSMITIDA ( 8 bits UTILES DE 11 TRANSMITIDOS ).

EL DESARROLLO DE TECNICAS MAS AVANZADAS DE MODULACION, EN LAS QUE ES POSIBLE TRANSMITIR CONJUNTAMENTE LAS INFORMACIONES ( DATOS ) Y LAS SEÑALES DE SINCRONIZACION ( RELOJ ) HA ABIERTO EL CAMINO A LOS METODOS DE COMUNICACION DENOMINADOS SINCRONOS.

EN ESTE CASO, DURANTE LA TRANSMISION DE LA INFORMACION EL RECEPTOR SE RESINCRONIZA PERMANENTEMENTE, LO QUE PERMITE AUMENTAR LA LONGITUD DE LA INFORMACION UTIL TRANSMITIDA, ESTO SE MUESTRA EN LA FIGURA No. 1.7.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

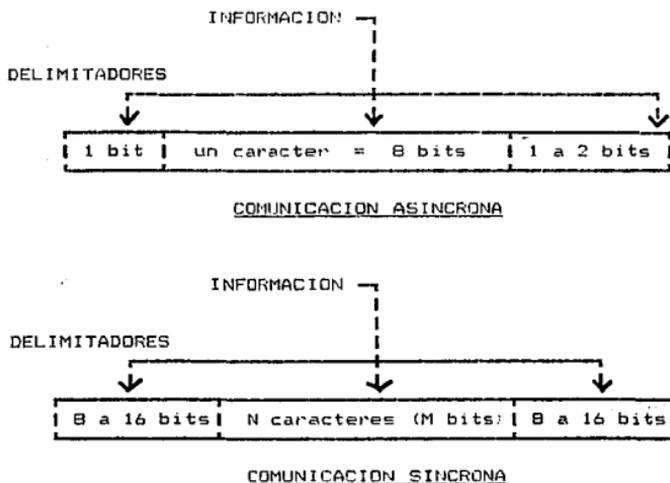


FIGURA 1.7 ESTRUCTURA BASICA DE LA UNIDAD DE INFORMACION UTILIZADA EN LAS COMUNICACIONES.

EN LA TRANSMISION SINCRONA LA INFORMACION TRANSMITIDA QUEDA DELIMITADA ENTRE UNA CABECERA Y EN OCASIONES UNA TERMINACION. EL RENDIMIENTO AUMENTA CON EL TAMAÑO DE LA INFORMACION TRANSMITIDA DENTRO DE CADA BLOQUE ( HABITUALMENTE ENTRE 128 Y 1024 PALABRAS DE 6 bits ) LO QUE PERMITE OBTENER RENDIMIENTOS SUPERIORES AL 99%.

# CAPITULO

2

## CAPITULO II. CARACTERISTICAS DEL MODELO ISO-OSI.

LA PROBLEMÁTICA EN TORNO A LAS NORMALIZACIONES ES EN CIERTO GRADO COMPLEJA; EN PRIMER LUGAR APARECEN LAS SOLUCIONES Y A CONTINUACION UNA DE ELLAS SE TOMA COMO BASE; UN COMITÉ LA CORRIGE Y MODIFICA CONVENIENTEMENTE Y FINALMENTE ELABORA UNA NORMA. POSTERIORMENTE SE ADOPTA, AUNQUE NO COMO ESTA FUE EMITIDA, SIN EMBARGO LAS NORMAS SUELEN SER UNA VALIOSA FUENTE DE INFORMACION.

EXISTEN DIVERSOS ORGANISMOS DE ESTANDARIZACION A NIVEL MUNDIAL, LA FIGURA No. 2.1 MUESTRA A DOS DE ELLOS ASI COMO LAS AREAS DE TRABAJO EN QUE CADA UNO SE RELACIONA CON EL TEMA DEL INTERCAMBIO DE INFORMACION ENTRE ENTIDADES REMOTAS.

A CONTINUACION SE DARA UN BREVE BOSQUEJO DE LA ORGANIZACION INTERNACIONAL DE NORMALIZACION ( I.S.O. ) EN LO QUE RESPECTA A SU HISTORIA, LA MANERA EN QUE ESTA ORGANIZADA Y LOS TRABAJOS QUE REALIZA DENTRO DEL AREA DE INTERCONEXION DE EQUIPOS EN ENTIDADES REMOTAS. ASI COMO LOS OBJETIVOS QUE PERSIGUE DICHA ORGANIZACION.

LA I. S. O. ( *INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION* ). ORGANIZACION INTERNACIONAL DE NORMALIZACION, EN LA CUAL SE BASA GRAN PARTE DEL PRESENTE TRABAJO, ES UNA FEDERACION DE ORGANISMOS NACIONALES DE NORMALIZACION Y SE OCUPA DE LA ELABORACION DE LAS RECOMEN-

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

ORGANISMO	AREA DE TRABAJO	
I.S.O. ORGANIZACION INTERNACIONAL DE NORMALIZACION.	COMITE TECNICO 97 SUBCOMITE 16 ISO/TC 97/SC 16	INTERCONEXION DE SISTEMAS ABIERTOS
C.C.I.T.T. COMITE CONSULTIVO DE TELEGRAFIA Y TELEFONIA	COMISION DE ESTUDIO XVII	RECOMENDACIONES SERIE V ( TRANSMISION DE DATOS A TRAVES DE LA RED TELEFONICA
	COMISION DE ESTUDIO VII	RECOMENDACIONES SERIE X ( TRANSMISION DE DATOS) A TRAVES DE LA RED PUBLICA PARA TRANSMISION DE DATOS.

Figura 2.1 ORGANISMOS DE NORMALIZACION RECONOCIDOS A NIVEL HUNDIAL.

DACIONES INTERNACIONALES A PARTIR DE PROPUESTAS DE LOS PAISES MIEMBROS Y OTROS ORGANISMOS PROFESIONALES. \*

- \* ACTUALMENTE CASI TODOS LOS PAISES SON MIEMBROS DE LA I.S.O. DE MANERA DIRECTA O A TRAVES DE LA IMPORTACION DE EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES HACIA SUS PAISES EN FORMA INDIRECTA.

ADEMAS DE LO QUE SE PRESUME HOY EN DIA COMO INTERREDES. REDES DE AREA AMPLIA O LAS REDES INTERCONTINENTALES.

## DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

SUS TRABAJOS SE ORGANIZAN EN COMITES TECNICOS POR GRANDES AREAS DE TRABAJO Y ESTOS A SU VEZ SE DIVIDEN EN SUB-COMITES PARA EL ESTUDIO DE TEMAS ESPECIFICOS.

DEL CAMPO DE LA INFORMATICA Y LAS COMUNICACIONES SE ENCARGA EL COMITE TECNICO No. 97 DENOMINADO: " DE COMPUTADORAS Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACION " (ISO/TC-97).

A PARTIR DE 1977 Y COMO CONSECUENCIA DEL CRECIENTE INTERES POR EL TEMA DE LOS SISTEMAS DISTRIBUIDOS, SE CREO UN SUB-COMITE No. 16 (ISO/TC-97/SC 16) QUE FUE DENOMINADO: DE " INTERCONEXION DE SISTEMAS ABIERTOS " ( OPEN SYSTEMS INTERCONNECTION, OSI ).

LOS TRABAJOS DE DICHO SUBCOMITE HAN DADO LUGAR A LA ELABORACION DE UN MODELO DE REFERENCIA PARA LA INTERCONEXION DE SISTEMAS ABIERTOS QUE HOY POR HOY CONSTITUYE UNA BUENA PAUTA PARA ADENTRARSE EN EL ESTUDIO DE LOS SISTEMAS DISTRIBUIDOS Y DEL CUAL SE TRATARA MAS TARDE. \*

### LOS OBJETIVOS DE ISO

DURANTE LOS ULTIMOS AÑOS, LOS FABRICANTES DE COMPUTADORAS HAN IDO DESARROLLANDO DIFERENTES ARQUITECTURAS PARA LA REALIZACION DE SISTEMAS DISTRIBUIDOS ORIENTADAS FUNDAMENTALMENTE HACIA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS DISEÑADOS POR ELLOS MISMOS.

---

\* ISO/TC-97/SC 16 --- N 537. MODELO DE REFERENCIA DE LA ARQUITECTURA DE SISTEMAS ABIERTOS. NOVIEMBRE, 1980.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

AUNQUE DICHAS ARQUITECTURAS SON EN GRAN PARTE SIMILARES O AL MENOS ESTAN BASADAS EN PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO MUY PARECIDOS, NO PERMITEN, EN PRINCIPIO, LA INTERCONEXION DE MATERIAL HETEROGENEO, LO CUAL REPRESENTA UN GRAVE INCONVENIENTE PARA EL USUARIO QUE PUDIERA ENCONTRARSE CON TAL NECESIDAD.

EL OBJETIVO QUE ISO PRETENDE AL DESARROLLAR SU MODELO DE REFERENCIA ES SIMPLEMENTE DEFINIR UN CONJUNTO DE MECANISMOS QUE HAGAN POSIBLE LA INTERCONEXION DE SISTEMAS INFORMATICOS HETEROGENEOS, UTILIZANDO LOS MEDIOS PUBLICOS DE TRANSMISION DE DATOS.

SE TRATA PUES, DE UN PRIMER INTENTO DE DAR UNAS BASES SUFICIENTEMENTE AMPLIAS Y AL MISMO TIEMPO BIEN DEFINIDAS QUE FACILITEN EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INTERCONEXION.

NO SE TRATA DE INCIDIR SOBRE LA ORGANIZACION INTERNA DEL PROPIO SISTEMA DE INTERCONEXION, NI SOBRE LA FORMA EN QUE ESTE SE RELACIONA CON EL SISTEMA OPERATIVO EXISTENTE EN CADA EQUIPO INTERCONECTADO

EN LA ELABORACION DEL MODELO DE REFERENCIA, ISO HA TENIDO EN CUENTA LA POSIBILIDAD DE QUE SU ARQUITECTURA PERMITIERA FACILMENTE LA UTILIZACION DE LAS DIFERENTES NORMAS EMITIDAS POR OTROS ORGANISMOS INTERNACIONALES. ESPECIFICAMENTE EL C.C.I.T.T.\*

---

\* COMITE CONSULTIVO DE TELEFONIA Y TELEGRAFIA INTERNACIONAL. ES UNO DE LOS 4 ORGANOS PERMANENTES DE LA INTERNATIONAL TELECOMMUNICATIONS UNION, ( UNION INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES ), CON OFICINAS CENTRALES EN GINEBRA, SUIZA.

## DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

COMO SE ABORDARA MAS ADELANTE, LAS DIFERENTES FUNCIONES PREVISTAS EN DICHA ARQUITECTURA HAN SIDO ESTRUCTURADAS, DE UNA FORMA JERARQUIZADA, EN UN CONJUNTO DE SIETE ESTRATOS O NIVELES A LOS CUALES SE LES ASIGNAN FUNCIONES DISTINTAS Y COMPLEMENTARIAS A LA VEZ.

UNO DE ELLOS SE OCUPA DE LAS RELACIONES CON LAS APLICACIONES QUE UTILIZA EL SISTEMA DE INTERCONEXION, LOS TRES SIGUIENTES SE OCUPAN DE MATERIALIZAR LAS RELACIONES CON EL SISTEMA INFORMATICO Y LOS TRES ULTIMOS ESTAN ORIENTADOS FUNDAMENTALMENTE HACIA LA RESOLUCION DE LOS PROBLEMAS ESPECIFICOS DE LAS COMUNICACIONES. <sup>7</sup>

### LA INTERCONEXION DE LOS SISTEMAS ABIERTOS.

LA ORGANIZACION INTERNACIONAL DE ESTANDARES ( ISO ), DEFINE A UN SISTEMA ABIERTO COMO UN SISTEMA CAPAZ DE INTERCONECTARSE CON OTROS DE ACUERDO CON UNAS NORMAS ESTABLECIDAS, POR LO TANTO, LA INTERCONEXION DE SISTEMAS ABIERTOS SE OCUPARA DEL INTERCAMBIO DE INFORMACION ENTRE SISTEMAS ABIERTOS Y SU OBJETIVO SERA LA DEFINICION DE UN CONJUNTO DE NORMAS QUE PERMITAN A DICHOS SISTEMAS COOPERAR ENTRE SI

LA CONSECUENCIA DE ESTE PLANTEAMIENTO HA SIDO LA DEFINICION, POR PARTE DE LA ORGANIZACION, DE UN MODELO DE REFERENCIA PARA LA INTERCONEXION DE SISTEMAS ABIERTOS EL CUAL TRATA DE PRESENTAR DE UNA MANERA COHERENTE LO QUE DENOMINA LA ARQUITECTURA DE LA INTERCONEXION DE SISTEMAS ABIERTOS.

<sup>7</sup> JACOBSEN, T., P. THISTED.  
EL MODELO DE REFERENCIA ISO-OSI.  
ACM COMPUTER COMMUNICATION REVIEW. JUNIO 1981.

**DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.**

---

DICHO MODELO DE REFERENCIA NACIO EN 1977 SIENDO UN ESQUELETO QUE FUE RELLENANDOSE PAULATINAMENTE CON RECOMENDACIONES Y NORMAS EXISTENTES, BASICAMENTE ELABORADAS POR EL C.C.I.T.T. ASI COMO CON TRABAJOS PARA AQUELLOS DOMINIOS EN LOS QUE NADIE SE HABIA ADENTRADO DE UNA MANERA FORMAL HASTA ENTONCES.

EL MODELO DE REFERENCIA DE LA ISO HA CONSEGUIDO PRESENTAR UNA VISION GLOBAL Y ESTRUCTURADA DEL PROBLEMA DE LA INTERCONEXION DE LOS SISTEMAS INFORMATICOS.

**CARACTERISTICAS DEL MODELO DE REFERENCIA DE LA I.S.O.**

EN LA ACTUALIDAD Y PARA EL ANALISIS DE UN SISTEMA DE INTERCONEXION SE UTILIZA HABITUALMENTE LA METODOLOGIA CONSISTENTE EN UNA ESTRUCTURACION SEGUN UNA JERARQUIA DE NIVELES O ESTRATOS, LO QUE SE HA VUELTO HABITUAL EN EL CAMPO INFORMATICO. LA I.S.O. HA ADOPTADO ESTA SOLUCION EN SU MODELO DE REFERENCIA Y EN LA FIG. No. 2.2 APARECEN LOS ELEMENTOS QUE LA CONSTITUYEN:

A CONTINUACION SE DEFINEN LOS ELEMENTOS DE DICHO ESQUEMA POR JERARQUIAS:

- \* EL SISTEMA DE INTERCONEXION ESTA FORMADO POR UN CONJUNTO DE ENTES SITUADOS A DIFERENTES NIVELES ESTRUCTURALES, DENOMINADOS IGUALMENTE ESTRATOS.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

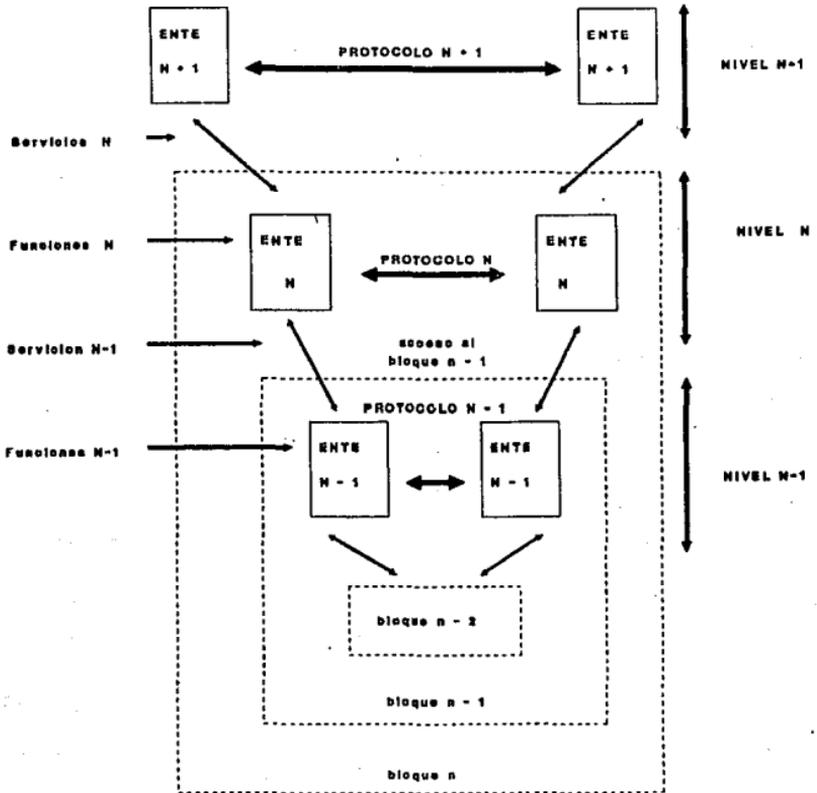


Figura 2.2. ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN EL MODELO DE REFERENCIA DE LA I.S.O.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

- \* LOS ENTES DE UN DETERMINADO NIVEL "n" COOPERAN ENTRE SI DE ACUERDO CON UN DETERMINADO PROTOCOLO "n".
- \* LOS ENTES DE UN NIVEL "n" UTILIZAN LOS SERVICIOS (n-1) PROPORCIONADOS POR LOS ENTES DE LOS NIVELES ANTERIORES, MEDIANTE UN ACCESO A ELLOS.
- \* LOS ENTES DE UN NIVEL "n" REALIZAN DETERMINADAS FUNCIONES "n", UTILIZANDO LOS SERVICIOS DE LOS ENTES DEL NIVEL "n-1" Y PROPORCIONANDO A SU VEZ SERVICIOS A LOS ENTES DEL NIVEL "n+1".

SEGUN LA I.S.O. ESTE MODELO ES SUFICIENTE PARA REPRESENTAR CONFIGURACIONES SIMPLAS COMO SERIA EL CASO DE SISTEMAS INTERCONECTADOS A TRAVES DE UNA LINEA DEDICADA (PRIVADA).\*

### EL MODELO DE REFERENCIA DE I.S.O.

HASTA ESTE PUNTO SE HAN DISCUTIDO LOS ANTECEDENTES DEL MODELO DE REFERENCIA QUE LA I.S.O. PROPUSO TRAS UNA DISCUSION DE LAS PROPUESTAS PRESENTADAS POR LOS PAISES MIEMBROS. EN ESTA SECCION SE ANALIZAN LAS CARACTERISTICAS PRINCIPALES DEL MODELO DE REFERENCIA, PERO CONSIDERANDO EL PROBLEMA A TRAVES DE 3 GRANDES ASPECTOS:

- 
- \* MAS ADELANTE SE ABARCARA LO REFERENTE A LOS MEDIOS DE COMUNICACION Y SUS CARACTERISTICAS MAS IMPORTANTES.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

- EL PUNTO DE VISTA DEL USUARIO
- SUPONIENDO QUE EL SISTEMA PUEDE ESTAR FORMADO POR MAQUINAS FISICAMENTE ALEJADAS
- Y QUE PARA LA INTERCONEXION PUEDE UTILIZARSE UNA RED PUBLICA O PRIVADA DE TRANSMISION DE DATOS

EL SISTEMA DEBE SER TRANSPARENTE PARA EL USUARIO, ESTO SIGNIFICA QUE LAS FUNCIONES QUE ESTE PUEDA SER CAPAZ DE REALIZAR DEBEN SER SIMILARES A LAS QUE SE EJECUTARAN EN UN SISTEMA BASADO EN UNA MAQUINA UNICA Y DEBIDO A QUE EL SISTEMA ESTARA FORMADO POR MAQUINAS ALEJADAS FISICAMENTE, IMPLICA QUE LA INFORMACION DEBE SER TRANSPORTADA ENTRE ELLAS; DE AQUI QUE PARA DICHO TRANSPORTE SE HAGA USO DE REDES PUBLICAS Y/O PRIVADAS DE TRANSMISION DE DATOS.

TOMANDO EN CUENTA LOS NIVELES EN QUE ESTA DIVIDIDO EL MODELO QUE PROPONE LA I.S.O. Y LOS CONCEPTOS DEFINIDOS ANTERIORMENTE, SE PUEDEN ESQUEMATIZAR LOS DIFERENTES PUNTOS DE VISTA DE ACUERDO A LA FIGURA No. 2.3.

A) LOS USUARIOS DEL BLOQUE DE TRANSPORTE

NIVEL 7 ..... APLICACION

SE TRATA DEL NIVEL SUPERIOR DEL MODELO Y EN EL SE LLEVAN A CABO LAS FUNCIONES ESPECIFICAS DE COMUNICACION ENTRE LOS DIFERENTES PROCESOS DE APLICACION UTILIZANDO " PROTOCOLOS ".

DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL USUARIO, SE LLEVA A CABO A TRAVES DEL SISTEMA OPERATIVO.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

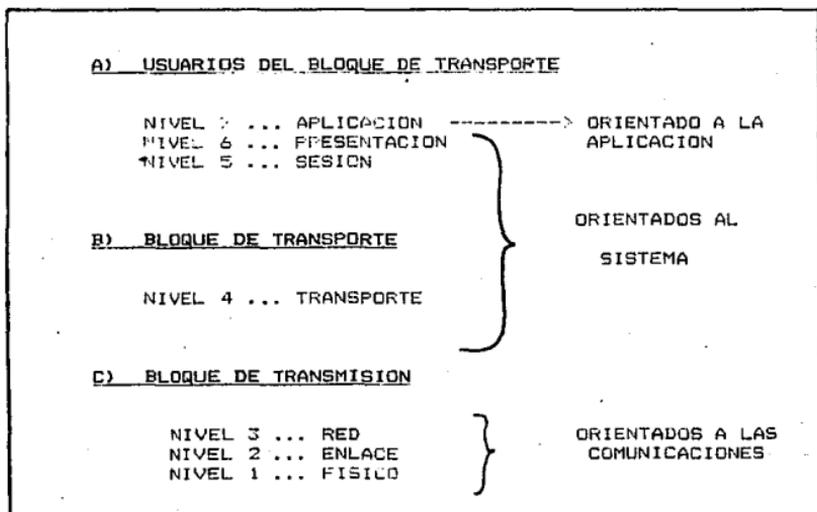


Figura 2.3 NIVELES EN QUE SE DIVIDE EL MODELO DE LA I.S.O.

EN I.S.O., SE MENCIONAN 5 TIPOS DE POSIBLES PROTOCOLOS AGRUPADOS DE LA SIGUIENTE MANERA:

GRUPO 1 - PROTOCOLOS DE ADMINISTRACION DEL SISTEMA, ORIENTADOS A LA REALIZACION DE FUNCIONES DE GESTION DEL PROPIO SISTEMA DE INTERCONEXION.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGÍA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

GRUPO 2 -- PROTOCOLOS DE ADMINISTRACION DE LA APLICACION, ORIENTADOS AL CONTROL DE LAS FUNCIONES DE GESTION DE LA EJECUCION DE LOS PROCESOS TALES COMO: ACCESO A DETERMINADAS PARTES DEL SISTEMA, RESOLUCION DEL INTERBLOQUEO ( DEAD-LOCK ), CONTABILIDAD Y FACTURACION DE LA UTILIZACION ( ACCOUNTING ), ETC...

GRUPO 3 - PROTOCOLOS DEL SISTEMA, PARA LA MATERIALIZACION DE LAS COMUNICACIONES ENTRE LOS PROCESOS DE APLICACION, TALES COMO: ACCESO A ARCHIVOS, COMUNICACION ENTRE TAREAS, ACTIVACION REMOTA DE PROCESOS, ETC...

GRUPOS 4 Y 5 - PROTOCOLOS ESPECIFICOS PARA APLICACIONES YA SEAN INDUSTRIALES, DE CALCULO, DE MANEJO DE INFORMACION, BANCARIAS, ETC...

**NIVEL 6 ..... P R E S E N T A C I O N**

EL OBJETIVO DE ESTE NIVEL ES PROPORCIONAR UN CONJUNTO DE SERVICIOS A LOS ENTES QUE CONSTITUYEN EL NIVEL SUPERIOR; ORIENTADOS A LA INTERPRETACION DE LA ESTRUCTURA DE LA INFORMACION INTERCAMBIADA POR LOS PROCESOS DE APLICACION.

POR EJEMPLO, EN UN AMBIENTE DE COMUNICACIONES TIPO VIRTUAL ( NOS/VE de Control Data Corp. ), SE TIENE:

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

EN LO QUE SE REFIERE A LOS PROTOCOLOS DE LAS TERMINALES:

- \* SELECCION DEL TIPO DE TERMINAL
- \* ELABORACION DE LOS FORMATOS DE PRESENTACION DE  
LOS DATOS

EN LO REFERENTE A LOS PROTOCOLOS DE MANEJO DE ARCHIVOS:

- \* ORDENES DE MANEJO Y FORMATEADO DE LOS ARCHIVOS
- \* CONVERSIONES DE CODIGOS DE LOS DATOS

POR ULTIMO, EN LO REFERENTE A LA TRANSFERENCIA DE INFORMACION Y AL  
MANEJO DE TAREAS (JOBS):

- \* FORMATEADO DE LOS DATOS Y ORDENES DE CONTROL.
- \* CONTROL DE LA FORMA DE TRANSFERIR INFORMACIONES.

EN EL NIVEL DE PRESENTACION, SE HAN CONCENTRADO TODAS AQUELLAS  
FUNCIONES QUE SEA NECESARIO REALIZAR PARA PERMITIR LA EXISTENCIA DE  
UNA HETEROGENEIDAD ENTRE LA FORMA EN QUE INTERCAMBIAN INFORMACION  
LOS PROCESOS DE APLICACION QUE DIALOGAN.

ES POR ESTO QUE EL NIVEL DE PRESENTACION CONTRIBUYE A ASEGURAR EL  
CARACTER ABIERTO DEL SISTEMA.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

NIVEL 5 ..... S E S I O N

EL OBJETIVO DE LOS ELEMENTOS SITUADOS EN ESTE NIVEL ES PROPORCIONAR UN SOPORTE A LA COMUNICACION ENTRE LOS ENTES DEL NIVEL DE PRESENTACION.

CADA VEZ QUE SE DESEA ESTABLECER UNA COMUNICACION ENTRE 2 ELEMENTOS DEL SISTEMA DISTINTOS, SE ESTABLECE UNA SESION ENTRE LOS CORRESPONDIENTES ENTES DE PRESENTACION AFECTADOS.

LA SESION REGULA EL DIALOGO ENTRE ELLOS Y DEJA DE EXISTIR CUANDO ESTE FINALIZA, CADA ENTE DEL NIVEL SESION SE IDENTIFICARA MEDIANTE UNA DIRECCION ASOCIADA A UN ELEMENTO CAPAZ DE ALMACENAR LA INFORMACION QUE SE INTERCAMBIA.

ASI PUES, EN EL ESTABLECIMIENTO DE UNA SESION, INTERVIENEN 2 ETAPAS BIEN DEFINIDAS:

- ORDEN DE ESTABLECIMIENTO DE LA SESION DIRIGIDA A UN "ALMACEN" ESPECIFICO SITUADO EN UN SISTEMA INFORMATICO.
  
- UNA VEZ ESTABLECIDA LA SESION SE PROCEDE AL INTERCAMBIO TANTO DE DATOS COMO DE INFORMACION DE CONTROL.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

B) EL BLOQUE DE TRANSPORTE

EL OBJETIVO DEL BLOQUE DE TRANSPORTE ES, COMO SU NOMBRE LO INDICA, TRANSPORTAR LA INFORMACION A TRAVÉS DEL MECANISMO DE COMUNICACION E INTERCONEXION.

NIVEL 4 ..... TRANSPORTE

EL OBJETIVO DE LOS ELEMENTOS QUE COMPONEN ESTE NIVEL ES PROPORCIONAR UN SERVICIO DE TRANSPORTE DE LA INFORMACION A TRAVÉS DEL SISTEMA EL CUAL DEBERA SER TRANSPARENTE PARA LOS USUARIOS (ELEMENTOS DEL NIVEL SESION).

EL NIVEL DE TRANSPORTE PROPORCIONARA FUNDAMENTALMENTE 3 TIPOS DE SERVICIOS:

- LOS ORIENTADOS HACIA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA CONEXION.
- LOS ORIENTADOS HACIA LA REALIZACION DE LAS TRANSACCIONES.
- LOS ORIENTADOS HACIA LA DIFUSION DE INFORMACION A MULTIPLES DESTINATARIOS.

UNA DE LAS RAZONES QUE JUSTIFICAN LA EXISTENCIA DE ESTE NIVEL ES LA OPTIMIZACION DE LOS RECURSOS DE COMUNICACIONES CON OBJETO DE MINIMIZAR EL COSTO DE DICHOS INTERCAMBIOS DE INFORMACION.

A LOS ENTES DE ESTE NIVEL SE LES DENOMINA ESTACIONES DE TRANSPORTE O PUNTOS FINALES DEL BLOQUE DE TRANSPORTE.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

LAS OPERACIONES DE INTERCAMBIO DE INFORMACION ENTRE ESTACIONES DE TRANSPORTE SE REALIZAN MEDIANTE PROTOCOLOS DENOMINADOS DE TRANSPORTE ENTRE PUNTOS FINALES O PUNTO A PUNTO ( END-TO-END TRANSPORT PROTOCOLS ).

C) EL BLOQUE DE TRANSMISION

NIVEL 3 ..... R E D

EL OBJETIVO DE ESTE NIVEL ES PROPORCIONAR LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA INTERCAMBIAR INFORMACION ENTRE LOS ENTES DEL NIVEL DE TRANSPORTE A TRAVES DE UNA RED DE TRANSMISION DE DATOS.

LA COMUNICACION ENTRE 2 ENTES DE NIVEL RED QUEDA REGULADA MEDIANTE UN PROTOCOLO DE RED ( POR EJEMPLO, EL C.C.I.T.T. HA DEFINIDO DENTRO DE LA RECOMENDACION X.25 UN PROTOCOLO DE TIPO RED ).

NIVEL 2 ..... E N L A C E

EL OBJETIVO DE ESTE NIVEL ES PROPORCIONAR LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA ESTABLECER, MANTENER Y TERMINAR INTERCONEXIONES DE ENLACE DE DATOS ENTRE ENTES DEL NIVEL RED. EN TODOS LOS CASOS SE CONSIDERA QUE UN ENLACE ES SIEMPRE BIDIRECCIONAL.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

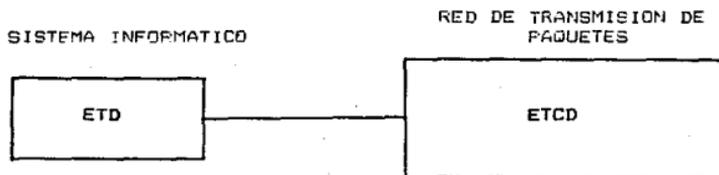
NIVEL 1 ..... F I S I C O

EN ESTE NIVEL SE DEFINEN Y MATERIALIZAN LAS CARACTERISTICAS MECANICAS, ELECTRICAS, FUNCIONALES Y DE PROCEDIMIENTO PARA ESTABLECER, MANTENER Y TERMINAR LA INTERCONEXION FISICA ENTRE UN EQUIPO TERMINAL DE DATOS ( ETD ) Y UN EQUIPO TERMINAL DEL CIRCUITO DE DATOS ( ETCD ).

- A LA PARTE DEL SISTEMA INFORMATICO ENCARGADA DE DIALOGAR CON LA RED DE TRANSPORTE DE PAQUETES, SE LE DENOMINA EQUIPO TERMINAL DE DATOS ( ETD ) Y FUNCIONA EN MODO PAQUETE.

A LA PARTE DE LA RED DE TRANSMISION DE PAQUETES ENCARGADA DE DIALOGAR CON EL SISTEMA INFORMATICO SE LE CONOCE CON EL NOMBRE DE EQUIPO TERMINAL DEL CIRCUITO DE DATOS ( ETCD ).

ACCESO A UNA RED DE TRANSMISION DE PAQUETES:



LOS ASPECTOS QUE NOS INTERESA DESTACAR DE LA COMUNICACION ENTRE LOS ELEMENTOS ETD-ETCD SON LOS QUE SE REFIEREN AL CONTROL DE LA CONEXION FISICA, AL CONTROL DEL ENLACE Y FINALMENTE AL CONTROL DE RED.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

DE TODO LO EXPUESTO ANTERIORMENTE, SE PUEDE CONCRETAR QUE LA ORGANIZACION INTERNACIONAL DE ESTANDARES (I.S.O.), HA ELABORADO UN MODELO DE REFERENCIA O ARQUITECTURA DE LA INTERCONEXION DE SISTEMAS ABIERTOS DE LA CUAL SE HA HABLADO A LO LARGO DEL PRESENTE TRABAJO.

SI ALGUIEN SE PREGUNTARA QUE OBJETO TIENE EL HABLAR DEL MODELO DE REFERENCIA Y QUE COSA APORTA EN LO REFERENTE AL ESTUDIO DE LOS SISTEMAS DISTRIBUIDOS, SEGURAMENTE, NO SE TIENE CONTEMPLADO CON CLARIDAD EL INTERES QUE TIENE EL MODELO DE REFERENCIA DE I.S.O. ESTE RESIDE EN EL HECHO DE QUE HA CONSEGUIDO PRESENTAR UNA VISION GLOBAL Y ESTRUCTURADA DEL PROBLEMA DE LA INTERCONEXION DE LOS SISTEMAS INFORMATICOS.

# CAPITULO

3

### CAPITULO III. CARACTERISTICAS DEL MODELO S.N.A.

EN ESTE CAPITULO SE DESCRIBEN LOS COMPONENTES DE LA ARQUITECTURA DE REDES IBM-SNA ( STANDARD NETWORK ARCHITECTURE ). SE OFRECE UN RAZONAMIENTO TECNICO DE LA NECESIDAD DE TAL ARQUITECTURA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE ESTANDARES DE DESARROLLO DEL PRODUCTO.

POSTERIORMENTE SE PASA A DESCRIBIR LA TOPOLOGIA, DEFINIDA EN LA ARQUITECTURA CON UN ENFASIS EN LA ESTRUCTURA DE REDES DE MULTIPLES SERVIDORES ( MULTIHOST ) .

FOR PARTE DE IBM, LA EVOLUCION DE REDES CENTRALIZADAS, REQUIRIO LA ELABORACION DE UNOS ESTANDARES DE DISEÑO DE PRODUCTOS QUE DEFINIESEN DE FORMA CLARA Y PRECISA CUAL ERA LA FUNCION DE CADA COMPONENTE DENTRO DE LA RED, Y CUALES LAS REGLAS QUE GOBERNABAN EL DIALOGO ENTRE AMBAS FUNCIONES.

#### CONCEPTO DE S.N.A.

EL S.N.A. ( STANDARD NETWORK ARCHITECTURE ) COMO ARQUITECTURA, IDENTIFICA Y DEFINE LOS POSIBLES ELEMENTOS DIALOGANTES DE UNA RED Y DESCRIBE LOS PROTOCOLOS QUE DEBEN REGIR SU DIALOGO. TALES PROTOCOLOS CONSISTEN EN FORMATOS DE INFORMACION A INTERCAMBIAR Y LAS REGLAS A QUE DEBE ATENERSE LOS INTERLOCUTORES, A FIN DE ASEGURAR UNA TRANSFERENCIA EFICAZ, FLEXIBLE Y LIBRE DE ERRORES, ADAPTADA A SU CAPACIDAD LOGICA.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

ELLO IMPLICA, FUNCIONES DE ESTABLECIMIENTO Y TERMINACION DE DIA-  
LOGO, CONTROL DEL FLUJO DE DATOS DURANTE EL MISMO ASI COMO PROCE-  
DIMIENTOS PARA DETECTAR Y RECUPEAR CUALQUIER TIPO DE ERROR DE  
TRANSFERENCIA, FISICO O LOGICO.

ESTA ARQUITECTURA ES ABSTRACTA, INDEPENDIENTE DE PRODUCTOS ( HARD-  
WARE/SOFTWARE ) Y ABIERTA, A FIN DE ADAPTARSE A LO FORMADO POR EL  
ESTADO DE LA TECNOLOGIA ( STATE OF THE ART ) Y LAS NECESIDADES DEL  
USUARIO.

## TOPOLOGIA DE UNA RED S.N.A.

### COMPONENTES BASICOS

LA TOPOLOGIA BASICA DE UNA RED S.N.A. CONSTA DE DOS NIVELES: UN  
PRIMER NIVEL, QUE SE LE LLAMA DOMINIO, CONSISTE EN UN CONJUNTO DE  
NODOS TRIBUTARIOS DEPENDIENTES DE UN NODO PRINCIPAL AL QUE ESTAN  
CONECTADOS.

ESTE SISTEMA DISPONE EN SUS NODOS DE PUERTAS DE ACCESO PARA LO QUE  
SE LLAMA, SEGUN LA NOMENCLATURA S.N.A., *USUARIOS FINALES* ( EU ) ES  
DECIR, PROGRAMAS DE APLICACION U OPERADORES DE TERMINALES.  
TALES PUERTAS DE ACCESO RECIBEN EL NOMBRE DE UNIDADES LOGICAS  
( LU's ) Y CONSTITUYEN EL ELEMENTO BASICO DIALOGANTE DE LA RED.

EL S.N.A. DEFINE LOS PROTOCOLOS NECESARIOS PARA INICIAR UN DIALOGO  
ENTRE DOS LU. MANTENERLO DE FORMA ORDENADA Y FIABLE, Y TERMINARLO  
EN UN MOMENTO DADO.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

LAS UNIDADES LOGICAS ( LU ) VIENEN A SER NODOS LOGICOS, QUE PUEDEN ESTAR AGRUPADOS DENTRO DE LOS NODOS FISICOS QUE CONSTITUYEN LA RED.

CADA UNO DE TALES NODOS FISICOS DISPONE DE UN NODO ADICIONAL DE CONTROL, CON CAPACIDAD DE ADMINISTRAR SUS PROPIOS RECURSOS. AYUDAR A SUS LU EN EL ESTABLECIMIENTO DE NUEVAS SESIONES Y RESTAURARLAS EN CASO DE QUE SEA NECESARIO. A ESTE NODO SE LE DENOMINA UNIDAD FISICA (PU) Y SE DIFERENCIA FUNDAMENTALMENTE DE LA UNIDAD LOGICA (LU) POR LA INEXISTENCIA DE UNA INTERFASE (CONTACTO) CON EL USUARIO FINAL.

TODOS LOS NODOS LOGICOS ESTAN CONTROLADOS POR UN UNICO NODO LOGICO DE CONTROL, DENOMINADO " SYSTEM SERVICES CONTROL POINT (SSCP) " ( PUNTO DE CONTROL DE SERVICIOS DEL SISTEMA ) RESIDENTE EN LA COMPUTADORA PRINCIPAL O "HOST".

SE OBSERVA QUE UN NODO FISICO PUEDE LLEGAR A CONTENER HASTA TRES TIPOS DISTINTOS DE NODOS LOGICOS: FIGURA No. 3.1.

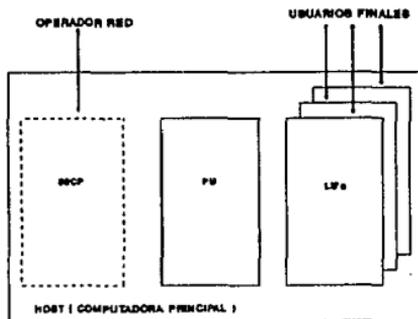


FIGURA 3.1 EJEMPLO DE NODO SNA: PU TIPO 5 (HOST).

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

- PU: UNO POR CADA NODO FISICO
- SSCP: UNO EN EL NODO PRINCIPAL DE CADA DOMINIO
- LU: UN NUMERO VARIABLE EN CADA NODO FISICO CON INTERFASE A USUARIOS FINALES.

LAS DISTINTAS AGRUPACIONES DAN LUGAR A LOS SIGUIENTES NODOS FISICOS: FIGURA No. 3.2.

- a) COMPUTADORA PRINCIPAL O "HOST"  
CONTIENE UN SSCP, UNA PU Y UN NUMERO VARIABLE DE LU's.  
GENERALMENTE ASOCIADOS A OTROS TANTOS PROGRAMAS DE APLICACION.
  
- b) CONTROLADOR DE COMUNICACIONES (PU TIPO 4)  
CONSTITUYE UN NODO INTERMEDIO DE LA RED CON MISION PRINCIPAL DE CONTROL SIMULTANEO DE MULTIPLES RECURSOS DE COMUNICACIONES. PARA ELLO SOLO REQUIERE UNA PU.
  
- c) AGRUPACION DE TERMINALES (PU TIPO 2)  
CONTIENE UNA UNICA PU Y UNA LU PARA CADA USUARIO FINAL QUE LO COMPARTE. SI EL GRUPO ES DE TERMINALES "INTELI- GENTES", ESTOS USUARIOS PUEDEN SER PROGRAMAS DE APLI- CACION QUE A SU VEZ PUEDAN CONTROLAR DISPOSITIVOS DE FORMA EXTERNA A LA ARQUITECTURA.
  
- d) ESTACION DE TRABAJO (PU TIPO 1)  
GENERALMENTE ASOCIADO CON UNA TERMINAL TONTA. CONTIENE UNA PU Y UNA LU.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

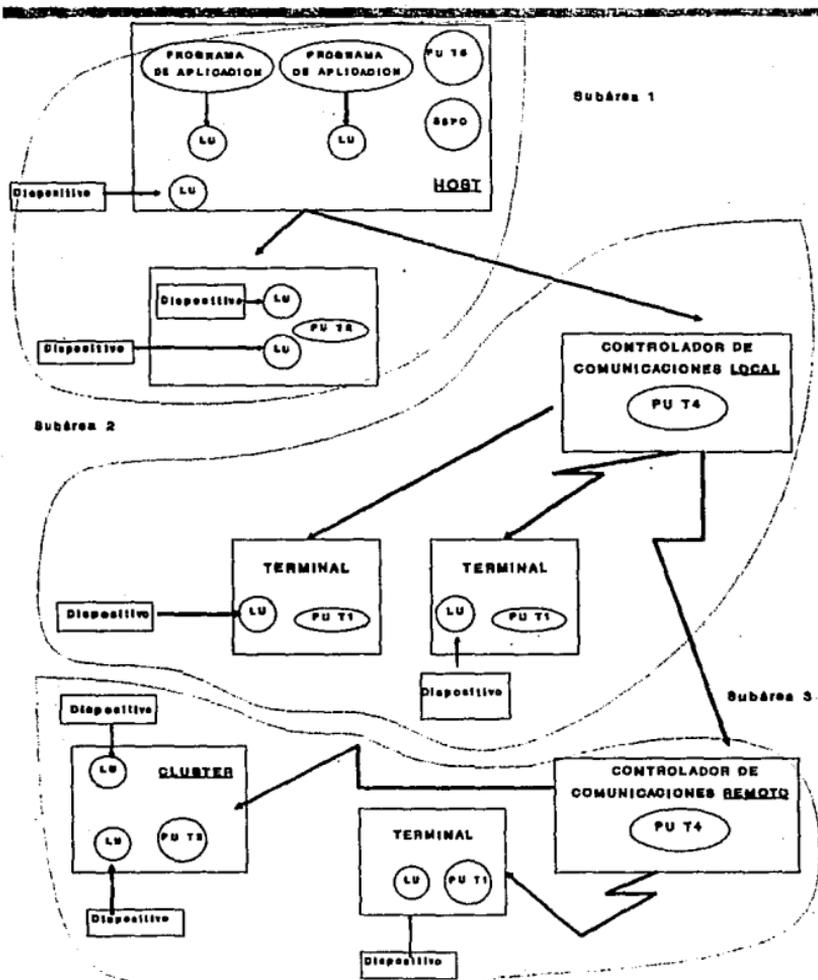


FIGURA 3.2 EJEMPLO DE RED DE DOMINIO UNICO.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

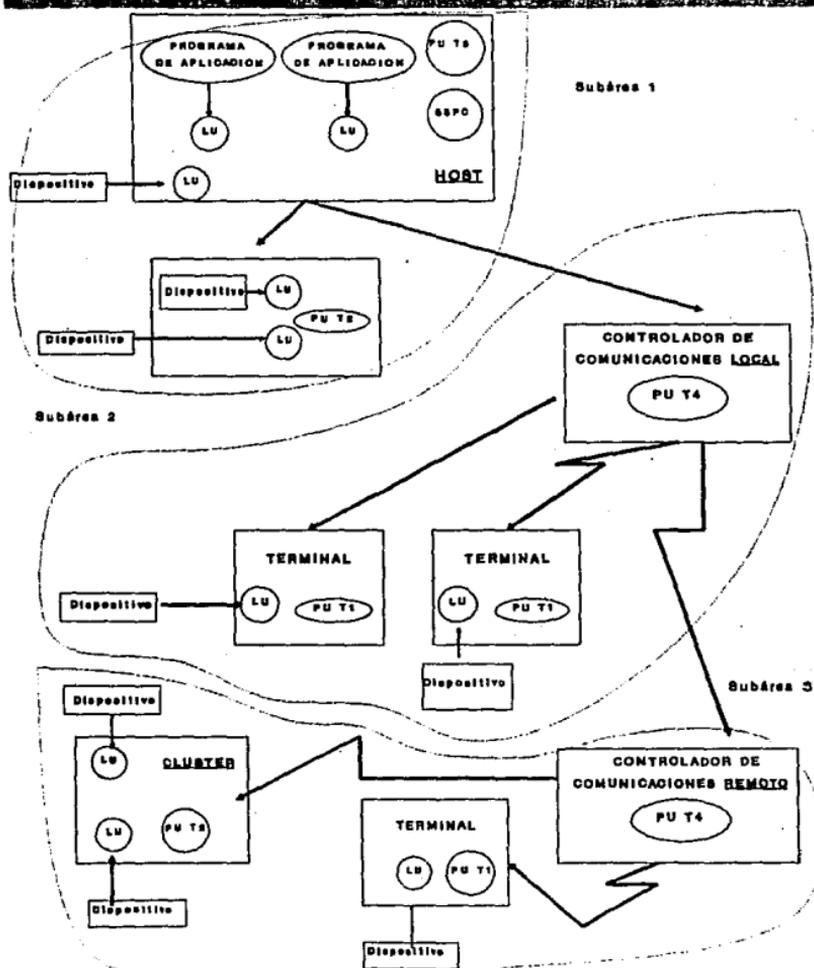


FIGURA 3.2 EJEMPLO DE RED DE DOMINIO UNICO.

## DIRECCIONAMIENTO

LOS ALGORITMOS DEL S.N.A. TIENEN EN CUENTA OTRO TIPO DE DIRECCIONAMIENTO, A NIVEL DE NODO LOGICO. ESTANDO PROVISTO CADA UNO DE ELLOS CON UNA DIRECCION UNICA DENTRO DE LA RED, SE LES RECONOCE DE FORMA GLOBAL COMO " UNIDADES DIRECCIONALES DE LA RED " (NAU).

TODA UNIDAD FISICA (PU) TIPO 4 o 5 PUEDE TENER CONECTADAS DIRECTAMENTE PU's DEL TIPO 1 O 2, ASI CONSTITUYEN LOS ELEMENTOS TERMINALES DE LA RED.

EL DIRECCIONAMIENTO CONSISTE EN LA DIVISION DE UN DOMINIO EN SUBAREAS COINCIDENTES CON TODAS LAS PU TIPO 4 Y 5, IDENTIFICADAS CON UNA DIRECCION DE 1 A 8 bits.

CUALQUIER UNIDAD DIRECCIONABLE DE LA RED (NETWORK ADDRESSABLE UNIT, N.A.U.) ESTA IDENTIFICADA POR UNA DIRECCION UNICA DEL TIPO SUBAREA-ELEMENTO DE 16 bits DE LONGITUD EN TOTAL, DIRECCION UTILIZADA PARA IDENTIFICAR EL ORIGEN Y EL DESTINATARIO DE CADA ELEMENTO DE INFORMACION.

## TIPOS DE SESIONES

UNA SESION ES UN INTERCAMBIO TEMPORAL DE INFORMACION ENTRE DOS NAU. LOS DIFERENTES TIPOS PUEDEN SER:

- a) LU-LU: PARA COMUNICACION ENTRE USUARIOS FINALES.
- b) SSCP-FU/LU: SU MISION BASICA ES LA ADMINISTRACION Y CONTROL DE LOS RECURSOS DE LA RED.

**DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.**

---

- c) SSCP-SSCP: PARA SERVICIOS INTERDOMINIOS. POR EJEMPLO, PARA COORDINAR LA ACTIVACION DE SESIONES.
  
- d) PU-PU: SOLO PARA FUNCIONES DE CONTROL DE RED.

**SEMISESIONES**

LAS SEMISESIONES EN S.N.A. PUEDEN SER DE LOS SIGUIENTES TIPOS:

- a) FUNCIONALES: ORIENTADAS A PREPARAR/ADAPTAR LOS DATOS QUE TRANSFIERE/RECIBE DEL USUARIO FINAL.
  
- b) CONTROLES DE FLUJO DE DATOS ENTRE DOS UNIDADES DIRECCIONABLES DE LA RED (NAU), COMO:
  - ORDENACION DEL DIALOGO
  - AGRUPACION LOGICA DE UNA SECUENCIA DE UNIDADES DE INFORMACION EN UNA UNIDAD DE ORDEN SUPERIOR POR RAZONES DE RECUPERACION CONJUNTA EN CASO DE ERRORES.
  
  - VERIFICACION DEL CORRECTO DESARROLLO DEL DIALOGO, COMPROBANDO LA CORRECTA RECEPCION DE LAS UNIDADES DE INFORMACION CRITICAS PARA LA INTEGRIDAD DEL PROCESO, ETC.
  
- c) CONTROL DE TRANSMISION ENTRE NAU'S ES DECIR, INTERFASE CON LA RED COMUN, SEPARACION DE FLUJOS EN NORMAL O EXPEDITO, CON ASIGNACION Y CONTROL DE NUMERO DE SECUENCIA E INICIAR ACCIONES DE RECUPERACION.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

LAS SESIONES DE CONTROL, SSCP/SSCP, SSCP/PU, SSCP/LU, REQUIEREN UNOS SUBCONJUNTOS PREDEFINIDOS, IMPLANTADOS ORIGINALMENTE EN EL DISEÑO DE CADA SUBSISTEMA.

UNA DETERMINADA AGRUPACION DE PROTOCOLO PUNTO A PUNTO TERMINAL "END-TO-END", CONSTITUYE LO QUE SE DENOMINA UN TIPO DE SESION LU-LU ( UNIDAD LOGICA-UNIDAD LOGICA ) Y UNA DETERMINADA LU PUEDE SER CAPAZ DE PROCESAR DISTINTOS TIPOS DE SESIONES; PARA SOPORTAR UNA SESION CADA UNA DE LAS LU DEBE CONSERVAR UNA DETERMINADA CANTIDAD DE RECURSOS, ENTRE ELLOS, AREAS DE CONTROL PARA MANTENER LA DESCRIPCION DE LOS PROTOCOLOS UTILIZADOS, LOS DISTINTOS ESTADOS QUE LOS REFLEJAN, NUMERACION DE SECUENCIA Y PARAMETROS PARA CONSTRUCCION DE CABECERAS O ENCABEZADOS.

EL CONJUNTO DE LOS RECURSOS RESERVADOS PARA CADA UNO DE LOS INTERLOCUTORES DE UNA SESION RECIBE EL NOMBRE DE SEMISESION ( HALF-SESSION, HS ).

UNA UNIDAD LOGICA ( LU ) PUEDE SOPORTAR TANTAS SESIONES SIMULTANEAS COMO LO PERMITAN SUS RECURSOS. ASI, SE PUEDE IMAGINAR UNA LU ESTRUCTURADA TAL COMO SE REPRESENTA EN LA FIGURA No. 3.3. EN ELLA EXISTEN UNAS FUNCIONES COMUNES A LA LU AGRUPADAS BAJO EL NOMBRE DE GESTOR O ADMINISTRADOR DE SERVICIOS ( SERVICE MANAGER ), CUYAS FUNCIONES PRINCIPALES SON: ACTIVAR Y DESACTIVAR SESIONES, CONTROLAR INTERACCIONES DEL USUARIO FINAL (EU) CON LA SEMISESION (HS), ES DECIR, DIFERENCIAR LOS FLUJOS DE DATOS CORRESPONDIENTES A LAS DISTINTAS SESIONES SIMULTANEAS. ETC.

ADEMAS SE OBSERVA UNA SERIE DE SEMISESIONES (HS), UNA DE LAS CUALES CORRESPONDERA A LA SESION QUE LA LU SIMULTANEA DE NUESTRA LU MANTIENE CON OTRAS LU's DE LA RED.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

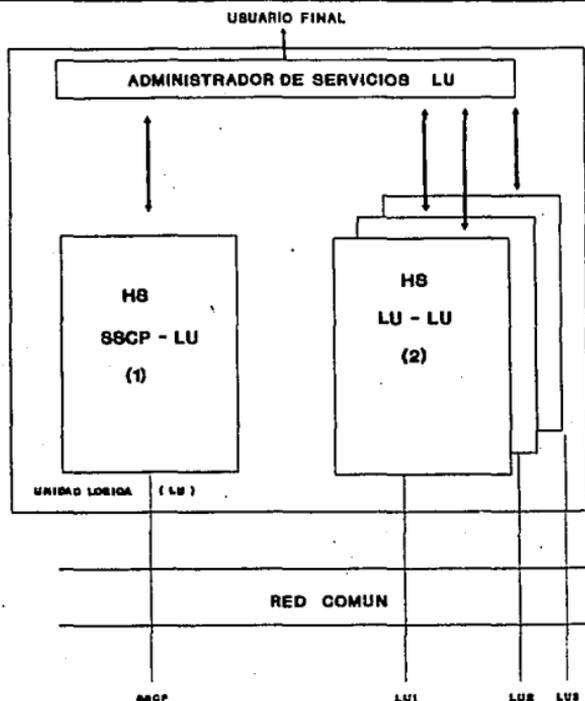


FIGURA 3.3 ESTRUCTURA GENERAL DE UNA UNIDAD LOGICA LU.

ESTAS SEMISIONES PUEDEN CONSIDERARSE COMO TAREAS PARALELAS DE EJECUCION DE LOS PROTOCOLOS REALIZADOS EN ESTA LU, ADAPTADAS A LAS CARACTERISTICAS ESPECIFICAS DE LOS PERFILES NEGOCIADOS CON LAS OTRAS LU'S POR MEDIO DE LOS PARAMETROS ALMACENADOS EN EL BLOQUE DE CONTROL DE SEMISISION CORRESPONDIENTE, COMO RESULTADO DE LA INSTRUCCION DE INICIALIZACION (BIND) QUE ORIGINO CADA UNA DE ELLAS.

## DATOS, FORMATOS Y TRATAMIENTOS.

### FORMATO DE DATOS

AHORA SE PASARA A DESCRIBIR LA FORMA EN QUE SE ESTRUCTURA LA INFORMACION Y EL TRATAMIENTO QUE RECIBE DENTRO DE UNA RED S.N.A.

CADA MENSAJE QUE ENTRA O SALE DE LA RED ES DENOMINADO EN S.N.A. UNA " SOLICITUD " ( REQUEST, RQ ) O UNA " RESPUESTA " ( RESPONSE, RSP ); TALES RESPUESTAS TIENEN COMO UNICO SIGNIFICADO EL DE QUE UNA SOLICITUD O UNA SERIE DE ELLAS HAN LLEGADO CORRECTAMENTE A SU DESTINO FINAL.

LA RESPUESTA EN FORMA DE DATOS, DEL USUARIO FINAL RECEPTOR, SERA INTRODUCIDA EN LA RED EN FORMA DE UNA NUEVA SOLICITUD CON DESTINO A LA ORIGINARIA DE LA PRIMERA.

LA FIGURA No. 3.4. MUESTRA LA MANERA EN QUE SE LLEVA A CABO EL INTERCAMBIO DE SOLICITUDES Y RESPUESTAS (RQ-RSP) DENTRO DE UN SISTEMA DE APLICACION DE BASES DE DATOS (BD).

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

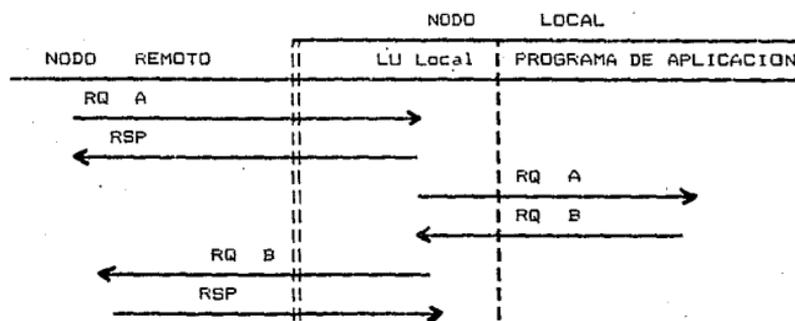


FIGURA 3.4 EJEMPLO DE SOLICITUDES/RESPUESTAS EN UN SISTEMA DE APLICACION.

LA UNIDAD DE INFORMACION QUE SE ACABA DE ANALIZAR, SE DENOMINARA UNIDAD DE RECEPCION ( RU ) LA CUAL VIAJA A TRAVES DE LA RED ACOMPAÑADA DE INFORMACION DE CONTROL, ESTRUCTURADA EN UNA SERIE DE ENCAJES COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA No. 3.5.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

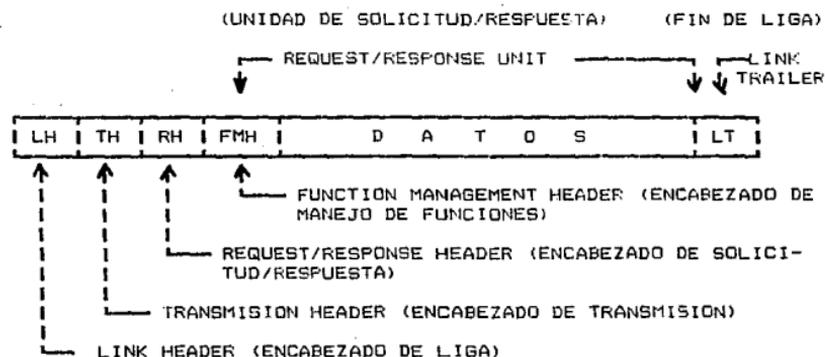


FIGURA 3.5 FORHATO BASICO DE UN MENSAJE SIN SEGMENTACION.

- LH/LT ( LINK HEADER/TRAILER HEADER, ENCABEZADO DE LIGA/TERMINADOR DE LIGA ) INFORMACION DE CONTROL REQUERIDA PARA LA TRANSMISION CON PROTOCOLO SDLC POR LINEA TELEFONICA, ES AÑADIDA Y ELIMINADA, EN TRANSMISION Y RECEPCION, RESPECTIVAMENTE, POR LAS FUNCIONES DE ADMINISTRACION DE LINEA DE LOS DOS NODOS ADYACENTES ENLAZADOS POR ESTE TIPO DE PROTOCOLO.

SU UNICA MISION ES ASEGURAR LA TRANSMISION SIN ERRORES DE LA UNIDAD DE RECEPCION ( RU ) EN UN DETERMINADO TRAMO DE SU CAMINO.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

- TH ( TRANSMISSION/HEADER, ENCABEZADO DE TRANSMISION )  
UTILIZADO DENTRO DE LA RED COMUN POR LOS DISTINTOS CON-  
TROLES DE RUTA (PC) PARA ENCAMINAR LAS UNIDADES DE IN-  
FORMACION A TRAVES DE LOS NODOS DE LA RED.

ES GENERADO POR LA SEMISESION ORIGINANTE DE LA UNIDAD DE  
RECEPCION ( RU ) Y CONTIENE SU PROPIA DIRECCION Y LA DE  
LA NAU DESTINATARIA. TAMBIEN ES UTILIZADO POR LAS UNIDA-  
DES LOGICAS ( LU ) PARA AYUDAR A RESINCRONIZAR LA SESION  
DESPUES DE DETERMINADOS ERRORES.

- RH ( REQUEST/RESPONSE HEADER, ENCABEZADO DE REQUERI-  
MIENTO/RESPUESTA ) ENCABEZADO DE USO PUNTO A PUNTO  
(END-TO-END), GENERADO POR LA SEMISESION DE LA UNIDAD  
LOGICA ( LU ) EMISORA PARA TRANSMITIR LA INFORMACION  
DE PROTOCOLOS A LA RECEPTORA.

CONTIENE INFORMACION TAL COMO:

INDICADOR DE SI LA UNIDAD DE RECEPCION ( RU ) ES  
SOLICITUD O RESPUESTA, Y SI ESTA ES POSITIVA O NE-  
GATIVA, DEL TIPO DE PROTOCOLO DE RESPUESTA ELEGIDO  
PARA ESTA SOLICITUD, ETC...

- FMH ( FUNCTION MANAGEMENT HEADER, ENCABEZADO CON FUNCIONES DE CONTROL) ENCABEZADOS FUNCIONALES QUE PERMITEN DESARROLLAR INSTRUCCIONES E INFORMACION DE CONTROL A NIVEL DE UNIDAD LOGICA (LU), TAL COMO LAS QUE SE HAN DESCRITO EN EL SUBTEMA DE:" SEMISESIONES "; CONSTITUYEN EL MECANISMO QUE UNA UNIDAD LOGICA ( LU ) UTILIZA PARA SELECCIONAR ALGUNA DE LAS FUNCIONES QUE LA SEMISESION INTERLOCUTORA PUEDE REALIZAR EN SU FAVOR, SIN INVOLUCRAR DIRECTAMENTE AL USUARIO FINAL.

## PROTOSCOLOS DE RESPUESTA

LA RESPUESTA A UNA UNIDAD RECEPTORA ( RU ) POR PARTE DE LA UNIDAD LOGICA ( LU ) RECEPTORA PUEDE SER POSITIVA O NEGATIVA. GENERANDOSE ESTA SEGUNDA CUANDO LA EMISORA QUEBRANTA ALGUN PROTOCOLO S.N.A., O CUANDO LA RECEPTORA NO PUEDE COMPRENDER LA TRANSMISION. O BIEN CUANDO SE PRODUCE ALGUNA SITUACION DE ERROR O DE ANOMALIA DENTRO DE LA RESPUESTA, SE INSERTA UNA INFORMACION CONDENSADA DEL TIPO DE ERROR DETECTADO.

LA UNIDAD LOGICA ( LU ) ORIGINADA DE UNA UNIDAD RECEPTORA ( RU ) PUEDE ELEGIR ENTRE TRES DISTINTOS PROTOCOLOS DE RESPUESTA QUE SON:

- a) RESPUESTA DEFINIDA: LA SEMISESION EMISORA DESEA ESTAR SEGURA DE LA CORRECTA RECEPCION DE LA UNIDAD RECEPTORA ( RU ).

**DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.**

---

ESTE TIPO DE RESPUESTA SE SELECCIONARA PARA MENSAJES CRITICOS DE UNA APLICACION Y ES OBLIGATORIA PARA LA UNIDAD RECEPTORA ( RU ) DE INSTRUCCIONES.

- b) RESPUESTA DE EXCEPCION: LA SEMISESION EMISORA SOLO ESTA INTERESADA EN TENER NOTICIA DE LAS TRANSMISIONES ERRONEAS
- c) NO RESPUESTA: LA EMISORA NO DESEA RECIBIR RESPUESTA EN NINGUN CASO, SOLO ES APLICABLE CUANDO LA INFORMACION TRANSMITIDA NO ES CRITICA.

**TRATAMIENTO DE CADENAS**

ES POSIBLE QUE UNA UNIDAD DE INFORMACION DEBA SER TRANSMITIDA EN FORMA DE MULTIPLES UNIDADES RECEPTORAS (RU). ELLO PUEDE SER DEBIDO A UNA LIMITACION EN EL TAMANO MAXIMO DE LA UNIDAD RECEPTORA ( RU ) POR PARTE DE UNA O AMBAS LU DIALOGANTES, ACORDADA AL ESTABLECER LA SESION, O BIEN A LA COMODIDAD DEL USUARIO FINAL EN LA PREPARACION DE LOS DATOS QUE HA DE ENVIAR.

PARA RESOLVER ESTA NECESIDAD, LAS UNIDADES LOGICAS (LU) PUEDEN UTILIZAR UN PROTOCOLO PUNTO A PUNTO TERMINAL ( END-TO-END ) DE ENCADENAMIENTO DE UNIDADES DE RECEPCION ( RU ), CONSISTENTE EN INDICAR EN LOS ENCABEZADOS DE PETICION/RESPUESTA (PH) CORRESPONDIENTES LA CALIDAD DE ELEMENTO INICIAL, INTERMEDIO, FINAL O UNICO DE CADA CADENA.

## SEGMENTACION

SE HA VISTO QUE EL CONTROL DE RUTA ( PATH CONTROL, PC ) TIENE LA RESPONSABILIDAD DE ENCAMINAR LA INFORMACION SOBRE UN DETERMINADO ENLACE QUE LOS UNE CON OTRO NODO.

LOS ELEMENTOS ESTAN ARQUITECTURADOS DE TAL FORMA QUE PUEDEN CONOCER LAS LIMITACIONES DE TAMAÑO EN LA UNIDAD DE INFORMACION A TRANSMITIR ENTRE ELLOS Y LOS NODOS ADYACENTES Y, EN CASO DE QUE SEA NECESARIO, PUEDEN SEGMENTAR UNA UNIDAD DE RECEPCION ( RU ) EN VARIAS UNIDADES QUE NO SOBREPASEN TALES LIMITES ESPECIFICANDO EN EL ENCABEZADO DE TRANSMISION SU CATEGORIA DE PRIMER SEGMENTO. A SU VEZ, EL PC DEL NODO RECEPTOR, BASANDOSE EN TAL INFORMACION, SERA CAPAZ DE RECONSTRUIR LA UNIDAD DE RECEPCION ( RU ) COMPLETA A FIN DE ENCAMINARLA A LA NAU CORRESPONDIENTE O REINSERTARLA OTRA VEZ A LA RED COMUN.

EL LIMITE DE TAMAÑO MAXIMO, PUEDE DEPENDER DE COSAS TALES COMO TAMAÑOS FISICOS DE LOS MEDIOS DE ALMACENAMIENTO ( BUFFERS ) DE TRANSMISION/RECEPCION EN DETERMINADAS IMPLEMENTACIONES DE NODOS SNA, O BIEN, DEBIDO A LA CALIDAD DE UNA LINEA.

## FLUJO NORMAL Y FLUJO EXPEDITO

LAS UNIDADES DE RECEPCION ( RU ) DE DATOS, ALGUNAS DE INSTRUCCIONES Y SUS RESPECTIVAS RESPUESTAS, CONSTITUYEN LO QUE SE LLAMA FLUJO NORMAL ENTRE SEMISESIONES. ESTE FLUJO SE ADMINISTRA DE MANERA SIMILAR A LO QUE OCURRE EN UN ALGORITMO TIPO: PRIMERAS ENTRADAS, PRIMERAS SALIDAS ( FIRST IN, FIRST OUT " FIFO " ).

SI SE DESEA RESPUESTA PARA DOS SOLICITUDES DETERMINADAS, LA PRIMERA EN LLEGAR SERA LA DE LA PRIMERA SOLICITUD ENVIADA ( NODO DE RESPUESTA INMEDIATA )...

UN FLUJO INDEPENDIENTE DENOMINADO FLUJO EXPEDITO CONSISTE EN DETERMINADAS SOLICITUDES/RESPUESTAS QUE SE SALTAN LAS COLAS DE FLUJO NORMAL Y SECUENCIAS DE PROTOCOLO Y ESTA RESERVADO PARA DETERMINADAS INSTRUCCIONES SNA CON CARACTERISTICAS DE URGENCIA.

## MODOS DE CONTROL DE SOLICITUD- RESPUESTA

a) SOLICITUD INMEDIATA ( IMMEDIATE REQUEST MODE )

### REGLAS:

- DESPUES DE ENVIAR UNA TRANSMISION QUE REQUIERE RESPUESTA DEFINIDA, ES NECESARIO ESPERAR TAL RESPUESTA ANTES DE ENVIAR OTRA SOLICITUD.

**DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.**

---

- EN CUALQUIER MOMENTO ES POSIBLE QUE HAYA PENDIENTES MULTIPLES TRANSMISIONES DE LAS UNIDADES DE RECEPCION ( RU ) SIN PETICION DE RESPUESTA O DE RESPUESTA POR EXCEPCION, PERO SOLO CUANDO NO HAYA NINGUNA SOLICITUD PENDIENTE DE RESPUESTA DEFINIDA.
  - b) SOLICITUD DEFASADA ( DELAYED REQUEST MODE ) SIN RESTRICCION ALGUNA EN EL ENVIO DE UNIDADES DE RECEPCION ( RU ) DE DATOS O INSTRUCCIONES DE FLUJO NORMAL.
  - c) RESPUESTA INMEDIATA ( IMMEDIATE RESPONSE MODE )
- SIGNIFICA QUE LAS RESPUESTAS SON DEVUELTAS SIEMPRE EN EL ORDEN EN QUE SE RECIBEN LAS CORRESPONDIENTES SOLICITUDES.
  - d) RESPUESTA DEFASADA ( DELAYED RESPONSE MODE )
- LAS RESPUESTAS SE PUEDEN ENVIAR EN CUALQUIER ORDEN.

**MODOS DE TRANSACCION**

DESDE EL PUNTO DE VISTA DE DIALOGO LOGICO ENTRE USUARIOS, TAMBIEN ES POSIBLE ELEGIR MODALIDADES DE PROTOCOLOS, QUE SON LOS QUE SE DENOMINARAN MODOS DE TRANSACCION; CONSISTEN BASICAMENTE EN LOS CRITERIOS POR LOS CUALES AMBOS INTERLOCUTORES DE UNA SESION SABEN QUIEN DEBE ENVIAR Y QUIEN DEBE RECIBIR.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

LOS PROTOCOLOS VIENEN DETERMINADOS POR LOS SIGUIENTES MODOS DE TRANSACCION:

a) SIMULTANEA O DUPLEX ( FULL DUPLEX, FDX )

AMBOS INTERLOCUTORES PUEDEN ENVIAR Y RECIBIR DATOS SIMULTANEAMENTE, EL TRAFICO DE LA SESION ES INDEPENDIENTE DEL TRAFICO EN SENTIDO OPUESTO.

UN PROTOCOLO DUPLEX PUEDE SER ADECUADO PARA COMUNICAR UNA UNIDAD LOGICA (LU) QUE CONTROLE UNA LECTORA DE CINTA Y UNA IMPRESORA CON OTRA LU REMOTA QUE SIRVA DE PUERTA DE ACCESO AL "SPOOL" DE UN SISTEMA OPERATIVO A FIN DE REALIZAR UNA ENTRADA REMOTA DE TRABAJOS.

b) PARCIAL O SEMIDUPLEX ( HALF DUPLEX, HDX )

EN UN MOMENTO DADO, CUALQUIERA DE LOS INTERLOCUTORES PUEDE INICIAR EL ENVIO DE UNA CADENA DE DATOS.

EN EL CASO DE INTENTO INICIAL DE ENVIO SIMULTANEO POR AMBOS INTERLOCUTORES, SE PRODUCIRA UNA SITUACION DE CON-TENSION, QUE SE RESOLVERA SEGUN SE ACORDO AL MOMENTO DEL ESTABLECIMIENTO DE LA SESION, AL DEFINIR LA INSTRUCCION *BIND* ( DE INICIALIZACION ).

PUEDE SER UTIL PARA APLICACIONES DE CONMUTACION DE MENSAJES O BIEN PARA COMUNICACION ENTRE PROCESOS REMOTOS DE IGUAL CATEGORIA.

c) SEMIDUPLEX ( FLIP-FLOP, HDX-FF )

EN ESTA MODALIDAD, CUANDO UNO DE LOS INTERLOCUTORES HA TOMADO LA INICIATIVA DE ENVIO, LA CONSERVARA HASTA QUE DECIDA CEDER LA OPORTUNIDAD AL OTRO. POR MEDIO DE UN INDICADOR DE CAMBIO DE DIRECCION. A PARTIR DE AHORA, EL SEGUNDO TRANSMITIRA HASTA QUE DECIDA DEVOLVER LA INICIATIVA AL PRIMERO POR IGUAL PROCEDIMIENTO.

UN PROTOCOLO FLIP-FLOP ES EL MAS TIPICO PARA UNA APLICACION DE CONSULTA Y ACTUALIZACION DE BASES DE DATOS.

**PROTOCOLO PARENTESIS ( BRACKET )**

ESTE PROTOCOLO ESTA DISENADO A FIN DE PREVEER LA POSIBILIDAD DE QUE UN DETERMINADO " *USUARIO FINAL* ", EN TERMINOS DE SNA, PUEDE TENER INICIATIVAS DE DIALOGO PARALELAS E INDEPENDIENTES ENTRE SI, Y OFRECER UNA SOLUCION A LOS PROBLEMAS QUE ELLO PODRIA ACARREAR.

EL PROTOCOLO BRACKET PERMITE DIVIDIR CADA PROCESO EN ESTRUCTURAS DE DURACION DISCRETA Y AL INICIO DE CADA UNA DE ELLAS ABRIR UN PARENTESIS DURANTE EL CUAL, Y HASTA QUE SE CIERRE, OTRO PROCESO PARALELO NO PUEDE INICIAR UN DIALOGO CON LA MISMA UNIDAD LOGICA (LU) REMOTA.

## PROTOCOLO MARCAPASOS ( PACING )

ES UNA FUNCION QUE ES POSIBLE UTILIZAR CUANDO LA UNIDAD LOGICA ( LU ) QUE ENVIA LA UNIDAD DE RECEPCION ( RU ) PUEDE HACERLO A UN RITMO MAS RAPIDO DEL QUE PUEDE SEGUIR EN SU PROCESO LA UNIDAD LOGICA (LU) RECEPTORA.

UN NODO CON MULTIPLES UNIDADES LOGICAS ( LU ) PODRIA VER SATURADOS SUS RECURSOS DE ALMACENAMIENTO INTERMEDIO (BUFFERS), CON UNIDADES DE RECEPCION ( RU ) DE UNA SOLA SESION LU-LU, Y BLOQUEAR LAS OTRAS POSIBLES SESIONES DE ESTE NODO.

PARA EVITARLO, ES POSIBLE DEFINIR UN VALOR  $N$  PARA CADA UNA DE LAS UNIDADES LOGICAS LU DE TAL FORMA QUE LA TRANSMISORA SOLO LE ENVIARA COMO MAXIMO HASTA  $N$  SOLICITUDES DE FLUJO NORMAL, INDICANDO EN LA PRIMERA, QUE ESPERA PERMISO PARA ENVIAR UN SEGUNDO GRUPO DE  $N$  MAS.

CUANDO LA RECEPTORA ESTA EN CONDICIONES DE RECIBIRLAS, GENERARA UN INDICADOR AL RESPECTO, O BIEN, EN CUALQUIER RH DE RESPUESTA DE FLUJO NORMAL EN UNA RESPUESTA INDEPENDIENTE; EN CASO DE NO TENERLAS PENDIENTES, CON LO CUAL CONTINUARA LA TRANSMISION DE  $N$  SOLICITUDES MAS Y ASI SEGUIRA CONSECUTIVAMENTE.

## PROTOCOLOS PUNTO A PUNTO " END-TO-END " VARIOS

### a) PROTOCOLOS DE INTERRUPCION

UN INTERLOCUTOR PUEDE SOLICITAR AL OTRO QUE DEJE DE ENVIARLE DATOS Y SE QUEDE EN ESTADO DE ESPERA, BIEN SEA INMEDIATAMENTE, O AL TERMINO DE LA CADENA ACTUAL.

### b) COMPRESION Y COMPACTACION DE DATOS

SE REFIERE AL RECONOCIMIENTO DE CARACTERES REPETIDOS Y LA SUSTITUCION DE ELLOS POR UN CODIGO DE UNO O DOS BYTES U OCTETOS, Y EN EL SEGUNDO CASO, REESTRUCTURACION DE LAS PORCIONES DE LA CADENA O "STRING" DE CARACTERES, DE FORMA QUE DETERMINADOS BYTES EQUIVALGAN A MAS DE UN CARACTER.

### c) RECUPERACION DE ERRORES

UN ERROR ES UN QUEBRANTAMIENTO DE:

- UNA REGLA DE LA ARQUITECTURA, COMO EL USO DE CODIGOS DE SOLICITUD NO DEFINIDOS.
- UNA REGLA DE SESION, ESTO ES, UTILIZAR UN PROTOCOLO FUNCIONAL NO DEFINIDO DENTRO DEL PERFIL NEGOCIADO AL TIEMPO DE ESTABLECIMIENTO DE LA SESION.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

- UNA REGLA ESTABLECIDA POR MEDIO DE UN ENCABEZADO FUNCIONAL DENTRO DE UNA SESION.
- UNA REGLA DEPENDIENTE DE UN ESTADO DE LA SESION, COMO UN NUMERO DE SECUENCIA RECIBIDO EN FLUJO NORMAL QUE NO SEA EL INMEDIATAMENTE CONSECUTIVO DEL ULTIMO RECIBIDO.

SON LOS PROTOCOLOS QUE TRATAN CON SITUACIONES TALES COMO:

- PETICION DE ELIMINACION DE LA TRANSMISION ERRONEA
- TERMINACION DE LA SESION
- PETICION DE RECUPERACION Y/O TERMINACION DE LA SESION POR PARTE DEL INTERLOCUTOR
- CANCELACION DE UNA CADENA INCOMPLETA
- RESINCRONIZACION DE SECUENCIA
- REANUDACION DE TRAFICO, ETC.

# CAPITULO

4

#### CAPITULO IV. ANALISIS DE LA PRO BLEMÁTICA DE INTERCONEXION.

EN ESTE CAPITULO SE DESCRIBEN LOS ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN UN CIRCUITO PARA TRANSMISION DE DATOS ASI COMO LA RELACION FUNCIONAL ENTRE ELLOS Y EL CONJUNTO.

SE ENTIENDE COMO *TRANSMISION DE DATOS* EL MOVIMIENTO DE INFORMACION QUE HA SIDO O VA A SER PROCESADA; CODIFICADA GENERALMENTE EN FORMA BINARIA SOBRE ALGUN SISTEMA DE TRANSMISION ELECTRICA.

SERA PRECISO CONTAR CON: UNA FUENTE DE DATOS, UN DESTINATARIO Y UN CAMINO DE UNION ENTRE AMBOS. LAS TECNICAS Y MEDIOS EMPLEADOS VARIAN EN FUNCION DE LA DISTANCIA.

EN LA FIGURA No. 4.1. SE MUESTRAN LOS ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN UN SISTEMA DE TRANSMISION DE DATOS Y A CONTINUACION SE DESCRIBEN BREVEMENTE:

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

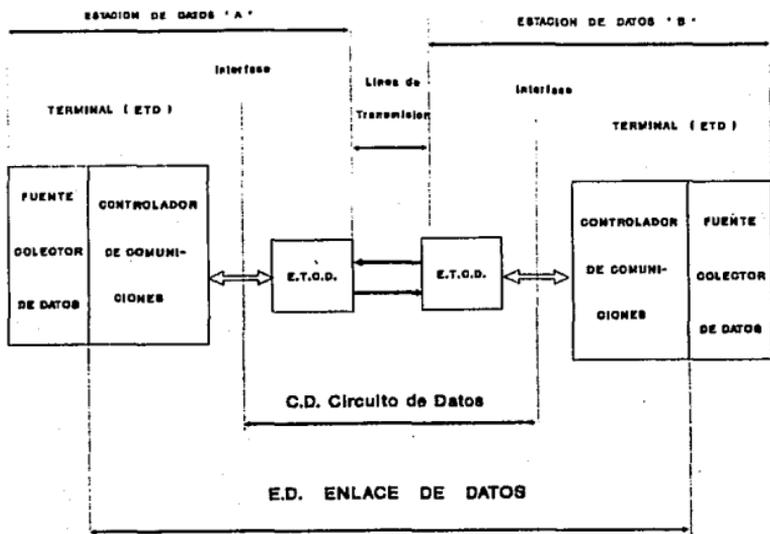


FIGURA 4.1 ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN UN SISTEMA DE TRANSMISION DE DATOS.

ETD: EQUIPO TERMINAL DE DATOS TIENE COMO FUNCIONES: SER FUENTE O DESTINO FINAL; DE LOS DATOS Y CONTROLAR LA COMUNICACION.

ETCD: EQUIPO DE TERMINACION DEL CIRCUITO DE DATOS SU MISION ES TRANSFORMAR LAS SEÑALES PORTADORAS DE INFORMACION A TRANSMITIR A OTRAS QUE SON SUSCEPTIBLES DE SER ENVIADAS HASTA EL ETD DISTANTE.

**LINEA:** SE DENOMINA ASI AL CONJUNTO DE MEDIOS DE TRANSMISION  
QUE UNE A LOS 2 ETCO.

**ED:** ENLACE DE DATOS ES LA UNION ENTRE LA FUENTE Y EL COLECTOR  
DE DATOS FORMADO POR LOS CONTROLADORES DE COMUNICACIONES,  
ETCO Y LINEA.

**CO:** CIRCUITO DE DATOS ES EL CONJUNTO FORMADO POR LOS ETCO  
Y LA LINEA.

## **LA RED TELEFONICA COMO SOPORTE A LA TRANSMISION DE DATOS**

UNA LINEA DE TRANSMISION TELEFONICA SERA UN MEDIO O CONJUNTO DE  
MEDIOS CAPAZ DE TRANSPORTAR SEÑALES ELECTRICAS DE ENERGIA RELATIVA-  
MENTE DEBIL, CON UN ESPECTRO DE FRECUENCIAS COMPRENDIDO EN LA ZONA  
AUDIBLE Y CON UNA DEFORMACION DE AQUELLAS, DENTRO DE UNOS LIMITES  
ESPECIFICADOS DE TAL FORMA QUE SEAN SIEMPRE RECONOCIBLES Y HASTA  
CIERTO PUNTO INDEPENDIENTES DE LA DISTANCIA EN CUANTO A SU CALIDAD.

## **ESTRUCTURA DE LA RED TELEFONICA**

PARA LLEVAR A CABO UNA COMUNICACION TELEFONICA SE REQUIERE DE 2  
APARATOS DE ABONADO ( TELEFONOS ), UNOS MEDIOS DE TRANSMISION Y  
UNOS MEDIOS DE CONMUTACION QUE LOS ENLAZAN EN CADENA. ESTO SE MUES-  
TRA ESQUEMATICAMENTE EN LA FIGURA No. 4.2. Y A CONTINUACION SE  
EXPLICAN CON MAYOR DETALLE.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

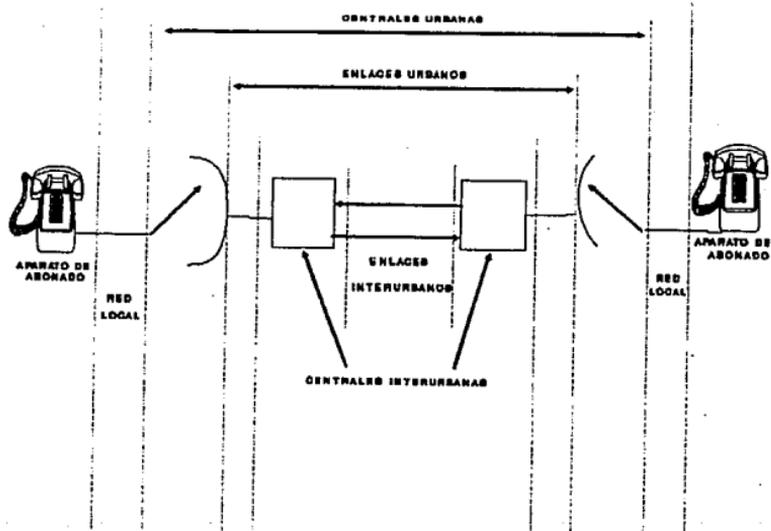


FIGURA 4.2 ELEMENTOS BASICOS PARA LA COMUNICACION TELEFONICA.

### MEDIOS DE TRANSMISION

EN ESTE PUNTO CONVIENE DISTINGUIR 2 CONCEPTOS QUE SE PUEDEN PRESTAR A CONFUSION:

- CIRCUITO INDIVIDUALIZADO A TRAVES DEL CUAL SE ESTABLECE LA COMUNICACION (TELEFONICA, DE DATOS, ETC). QUE PUEDE SER INDIVIDUALIZADO FISICAMENTE O ELECTRICAMENTE.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

- MEDIO DE TRANSMISION COMO EL CONJUNTO QUE SOPORTA VARIAS DECENAS, CENTENAS O MILLARES DE CIRCUITOS, ESTOS MEDIOS VIENEN DADOS POR:

- 1.- LINEAS AEREAS
- 2.- CABLE DE PARES
- 3.- CABLE DE CUADRETES
- 4.- CABLES COAXIALES ( TERRESTRES Y SUBMARINOS )
- 5.- RADIODENLACES (TROPOSFERICOS, ESPACIALES O VIA SATELITE)
- 6.- FIBRAS OPTICAS
- 7.- RAYO LASER

PARA COMPRENDER MEJOR LOS CONCEPTOS ANOTADOS ANTERIORMENTE, SE DIRA QUE LOS MEDIOS 1 AL 3 SOPORTAN CIRCUITOS DEL TIPO INDIVIDUALIZADO FISICAMENTE Y LOS RESTANTES CIRCUITOS INDIVIDUALIZADOS ELECTRICAMENTE. A CONTINUACION SE DESCRIBE CADA UNO DE ELLOS.

### CIRCUITOS INDIVIDUALIZADOS FISICAMENTE

ESTARA FORMADO POR DOS CONDUCTORES AISLADOS ENTRE SI Y AISLADOS RESPECTO A TIERRA, VER LA FIGURA No. 4.3.

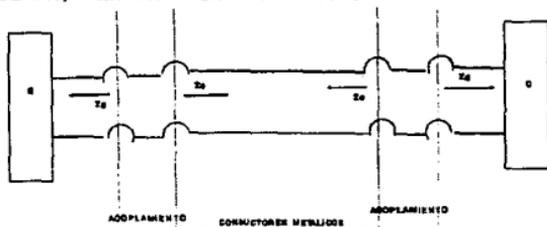


FIGURA 4.3 CIRCUITO INDIVIDUALIZADO FISICAMENTE.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

PARA REALIZAR EL ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE TAL CIRCUITO, SE DEFINEN LOS SIGUIENTES PARAMETROS:

A) PARAMETROS PRIMARIOS:

<u>PARAMETRO</u>	<u>SIMBOLO</u>	<u>UNIDADES</u>
RESISTENCIA	R	ohm/km
INDUCTANCIA	L	mH/km
TRASCONDUCTANCIA	G	mhos/km
CAPACITANCIA	C	nF/km

ESTOS PARAMETROS SON DISTRIBUIDOS Y DEPENDEN BASICAMENTE DE LAS CONSTANTES FISICAS DEL CIRCUITO, SON FUNCION DE LA FRECUENCIA Y VARIAN CON LA TEMPERATURA Y LA HUMEDAD, SE MIDEN EN LA UNIDAD ELECTRICA CORRESPONDIENTE POR UNIDAD DE LONGITUD.

A) PARAMETROS SECUNDARIOS:

IMPEDANCIA CARACTERISTICA	$Z_0 = R_0 + jX_0$
FACTOR DE PROPAGACION	$\gamma = a + jb$

\* Se representan como números complejos.

ESTOS PARAMETROS SE USAN PARA DEFINIR EL COMPORTAMIENTO DEL CIRCUITO ANTE UNA SEÑAL DADA Y GUARDAN RELACIONES CON LOS PARAMETROS PRIMARIOS Y CON LA FRECUENCIA.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

LA PARTE REAL DEL FACTOR DE PROPAGACION (  $\alpha$  ) ES LO QUE SE CONOCE COMO ATENUACION Y DEFINE EL DEBILITAMIENTO QUE SE VA PRODUCIENDO EN LAS SEÑALES A MEDIDA QUE SE PROPAGAN POR LA LINEA; SE MIDE EN dB/km o N/km, ES FUNCION CRECIENTE DE LA FRECUENCIA Y DE LA DISTANCIA.

AHORA SE VERA COMO SE COMPORTARIA LA *LINEA IDEAL* DESDE UN PUNTO DE VISTA TEORICO.

LA *LINEA IDEAL* SERIA AQUELLA CUYOS PARAMETROS PRIMARIOS CUMPLIERAN CON:

$$RC = LG$$

PUES ASI, LA ATENUACION SE HACE MINIMA E INDEPENDIENTE DE LA FRECUENCIA (  $\alpha = \sqrt{RG}$  ). DESAFORTUNADAMENTE, LO QUE SE OBSERVA EN LA PRACTICA ES QUE SIEMPRE:

$$RC > LG$$

POR OTRA PARTE, EXISTEN METODOS PARA MEJORAR ESTA DESIGUALDAD A BASE DE AUMENTAR LO QUE SE CONOCE COMO UNA CARGA DE CABLES. CUYOS EFECTOS SON: REDUCCION DE ATENUACION, INDEPENDENCIA DE LA FRECUENCIA, ETC...

### CIRCUITO INDIVIDUALIZADO ELECTRICAMENTE

LA NECESIDAD DE CUBRIR GRANDES DISTANCIAS CON UN NUMERO MASIVO DE COMUNICACIONES HA OBLIGADO AL DESARROLLO DE SISTEMAS QUE PERMITAN EL TRANSPORTE SOBRE UN CIRCUITO FISICO DE SEÑALES CORRESPONDIENTES A VARIAS COMUNICACIONES SIMULTANEAS SIN INTERFERENCIA ENTRE LAS MISMAS.

EL ESPACIO OCUPADO POR CADA UNA DE ELLAS RECIBE EL NOMBRE DE CANAL. EL CONJUNTO DE MEDIOS ELECTRONICOS QUE PERMITEN UNIR Y SEPARAR LOS DIVERSOS CANALES SE CONOCEN COMO SISTEMA MULTIPLEX O SISTEMA DE ALTA FRECUENCIA Y EL CIRCUITO FISICO POR EL QUE SE TRANSMITE LA SEÑAL SE DENOMINA PORTADOR DEL SISTEMA. LA FIGURA NO. 4.4. MUESTRA ESTOS CONCEPTOS.

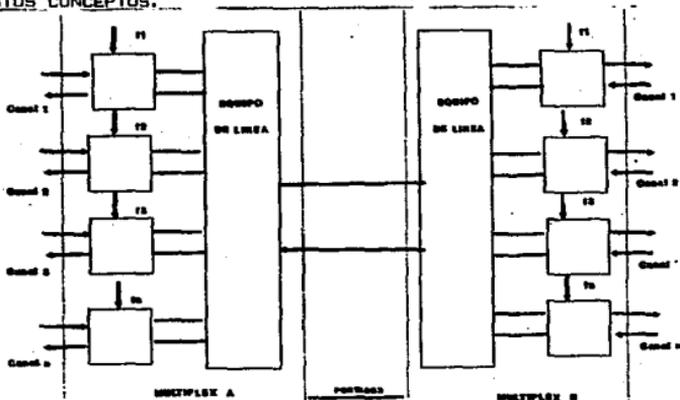


FIGURA 4.4. ESQUEMA DE UN SISTEMA MULTIPLEX.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

PARA CADA CANAL SE PRECISA UTILIZAR UNA ANCHURA DE BANDA DE 4 kHz, DE LOS QUE 3.1 kHz SE OCUPAN POR LA SEÑAL PROPIAMENTE DICHA Y EL RESTO SE EMPLEA COMO ZONA DE GUARDA QUE IMPIDE LA INTERFERENCIA ENTRE LAS COMUNICACIONES.

LA MULTIPLEXACION SE LLEVA A CABO POR MEDIO DE 2 TECNICAS QUE SON:

A) MULTIPLEXACION POR DIVISION DE FRECUENCIA ( F.D.M. )

EN DONDE CADA UNO DE LOS  $n$  CANALES DEL SISTEMA OCUPA PERMANENTEMENTE SUS 4 kHz DE ANCHO DE BANDA.

EL SISTEMA SE ENCARGA DE TRANSLADAR LOS CANALES PARA COLOCARLOS EN LA ZONA DEL ESPECTRO QUE LES CORRESPONDA.

B) MULTIPLEXACION POR DIVISION EN TIEMPO ( T.D.M. )

CADA CANAL OCUPA DURANTE UN CORTO ESPACIO DE TIEMPO TODA LA BANDA DEL PORTADOR.

EL SISTEMA SE ENCARGA DE MUESTREAR SECUENCIALMENTE TODAS LAS SEÑALES PRESENTES A LA ENTRADA DEL SISTEMA Y TRANSMITIR DICHAS MUESTRAS PREVIAMENTE CODIFICADAS.

LAS REDES DE LARGA DISTANCIA ESTAN CONSTITUIDAS POR SISTEMAS F.D.M. UTILIZANDO COMO PORTADORES CABLES COAXIALES O RADIODENLACES.

## SOPORTES FISICOS DE LOS ENLACES

LOS CIRCUITOS SE SOPORTAN SOBRE LOS MEDIOS FISICOS, COMO SE DIJO ANTERIORMENTE, Y ASI SE TIENE QUE ESTOS MEDIOS PUEDEN CLASIFICARSE EN:

- AEREOS ( POR FACHADAS, POSTES, ETC. )
- CANALIZADOS ( CONDUCTO INDIVIDUAL O MULTIPLE )
- ENTERRADOS ( PROTEGIDOS )
- HERTZIANOS ( SOLO SON VISIBLES LAS ANTENAS )
- SUBMARIOS

A CONTINUACION, SE DESCRIBIRAN TALES MEDIOS BREVEMENTE.

### LINEA AEREA

ES UN CONJUNTO DE HILOS DE COBRE DE ENTRE 1.5 Y 4 mm DE DIÁMETRO QUE SE MANTIENEN AISLADOS Y PARALELOS SUJETOS A LOS POSTES. CADA 2 HILOS CONSTITUYEN UN CIRCUITO FISICO. ESTA LIMITADO A DETERMINADAS ZONAS RURALES DE MUY ESCASO TRAFICO; ANTERIORMENTE, ESTOS MEDIOS TUVIERON UNA IMPORTANCIA DE USO PRIMORDIAL.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

## **CABLE DE PARES**

FORMADO POR 2 HILOS DE COBRE AISLADOS Y TORSIONADOS ENTRE SI, FORMAN UN CIRCUITO FISICO. EN LOS CABLES DE GRAN CAPACIDAD CADA 100 PARES FORMAN UN SUBCONJUNTO LLAMADO GRUPO Y EL CONJUNTO DE LOS GRUPOS ESTA PROTEGIDO POR UNA CUBIERTA COMUN DE PLOMO O POLIETILENO.

ESTE MEDIO FISICO CONSTITUYE LA BASE DE LAS REDES DE CORTA Y MEDIANA DISTANCIA. LAS VARIABLES FUNDAMENTALES SON:

*CALIBRE* ( DIAMETRO DEL HILO ): 0.32, 0.40, 0.51, 0.64 Y 0.91 mm

*AISLANTE*: PAPEL, PULPA DE PAPEL, POLIETILENO, ETC.

*CUBIERTA*: PLOMO, PVC, ALEACION METALOPLASTICA, ETC.

*RELLENO*: AIRE, PETROLATO, ETC.

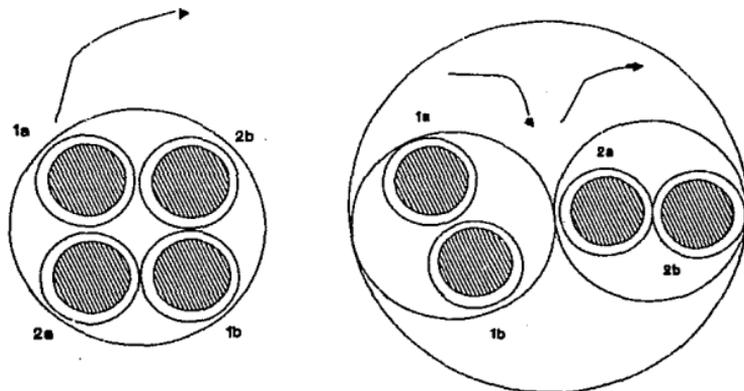
*CAPACIDAD* EN NUMEROS PARES: 6, 8, 12, 25, 50, 100, 250, 500, 1000

## **CABLE DE CUADRETES**

CONCEBIDO PARA COMUNICACIONES A LARGA DISTANCIA Y COMO SOPORTE PARA LOS SISTEMAS DE ALTA FRECUENCIA.

LOS HILOS SE AGRUPAN DE 4 EN 4 FORMANDO LOS CUADRETES Y DANDO LUGAR A 2 TIPOS DE CABLES SEGUN SE MUESTRA EN LA FIGURA No. 4.5.:

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.



CUADRETE EN ESTRELLA

CUADRETE D.M.

FIGURA 4.5 TIPOS DE CABLES DE CUADRETES.

**CABLES TIPO DM:** LOS 2 PARES DEL CUADRETE SE TORSIONAN ENTRE SI Y A SU VEZ SE TORSIONAN A DISTANCIAS DIFERENTES PARA EVITAR LA DIAFONIA.

**CABLES TIPO ESTRELLA:** LOS 4 HILOS SE TORSIONAN EN CONJUNTO CON UN PASO UNICO.

LOS PRIMEROS PERMITEN SU USO EN BAJAS FRECUENCIAS Y SE MEJORAN SENSIBLEMENTE MEDIANTE LA CARGA. ESTOS CABLES CONSTITUYERON LA BASE DE LAS COMUNICACIONES INTERURBANAS. PARA ESTO ERA PRECISO EL USO DE REPETIDORES, QUE SON AMPLIFICADORES BIDIRECCIONALES QUE COMPENSAN LAS PERDIDAS DE POTENCIA SUFRIDAS POR LA SEÑAL EN SU PROPAGACION. ACTUALMENTE SE HAN IDO SUSTITUYENDO POR CABLES COAXIALES Y RADIOENLACES.

LOS CABLES TIPO ESTRELLA. ESTAN DISENADOS PARA MEJORAR LAS CARACTERISTICAS EN LAS ALTAS FRECUENCIAS LIMITANDOSE SU USO A PORTADORES DE SISTEMAS MULTIPLEX EN ALGUNAS POBLACIONES, O COMO PROLONGACION DE LAS LINEAS AEREAS.

EL DIAMETRO TIPICO DE LOS HILOS ES DE 0.91 mm Y LAS CAPACIDADES USUALES SON: 24, 54, 75 Y 125 CUADRETES.

### CABLES COAXIALES

UN PAR COAXIAL ES UN CIRCUITO FISICO ASIMETRICO, CONSTITUIDO POR UN CONDUCTOR FILIFORME DE DIAMETRO  $D_1$  QUE OCUPA EL EJE LONGITUDINAL DEL OTRO CONDUCTOR EN FORMA DE TUBO, MANTENIENDO LA PERFECTA COAXIALIDAD DE AMBOS MEDIANTE UN AISLANTE APROPIADO. EN LA FIGURA No. 4.6. SE PUEDE OBSERVAR EL DISEÑO TIPICO DE UN CABLE COAXIAL.

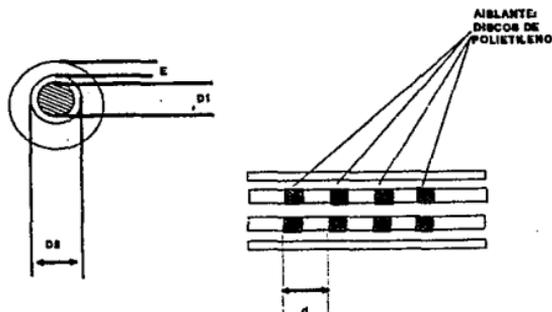


FIGURA 4.6 DISEÑO DE UN CABLE COAXIAL.

## DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

UN SISTEMA MULTIPLEX UTILIZA GENERALMENTE COMO PORTADORES 2 PARES COAXIALES, UNO PARA CADA SENTIDO DE LA TRANSMISION.

LOS CABLES COAXIALES SUBMARINOS, SON UTILIZADOS PARA CUBRIR GRANDES DISTANCIAS A TRAVES DE MARES Y OCEANOS, CONSISTEN EN UN SOLO TUBO COAXIAL EN DONDE LAS 2 DIRECCIONES DE TRANSMISION SE SEPARAN MEDIANTE LA UTILIZACION DE LAS DISTINTAS BANDAS DE FRECUENCIA, LO QUE IMPLICA QUE PARA UN MISMO NUMERO DE CANALES Y SEPARACION ENTRE REPETIDORES, SE HAN DE UTILIZAR TUBOS DE MAYOR DIAMETRO.

### RADIOENLACES

ESTAN BASADOS EN LA PROPAGACION DE LAS ONDAS ELECTROMAGNETICAS EN EL ESPACIO, SON UTILIZADOS COMO MEDIOS DE TRANSMISION A GRAN DISTANCIA Y SOLO REQUIEREN MEDIOS FISICOS EN LOS PUNTOS DE ORIGEN Y DESTINO.

SE PUEDEN DISTINGUIR 3 TIPOS DE ENLACES RADIOELECTRICOS:

- A) SISTEMAS DE ONDA CORTA
- B) RADIOENLACES DE MICROONDAS TERRESTRES
- C) RADIOENLACES VIA SATELITE.

EL USO DE LOS SISTEMAS DE ONDA CORTA ESTA LIMITADO A CIRCUNSTANCIAS ESPECIALES YA QUE SU LIMITADA CAPACIDAD, LOS EXCLUYE DE LAS GRANDES VIAS DE COMUNICACION.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

LOS RADIOENLACES DE MICROONDAS TERRESTRES PUEDEN ASEMEJARSE A UN CABLE COAXIAL FISICO EN DONDE SE PUEDE UTILIZAR ALTERNATIVAMENTE UN CABLE COAXIAL PARA PROLONGAR UN RADIOENLACE DESDE LA ESTACION TERMINAL HASTA LA CENTRAL EN QUE SE HALLEN LOS EQUIPOS MULTIPLEX.

LA LONGITUD DE CADA ESTACION SE SITUA ENTRE LOS 50 km Y LA PROPAGACION SE REALIZA EN UN HAZ MUY ESTRECHO CONSEGUIDO MEDIANTE EL USO DE UNA ANTENA PARABOLICA.

CADA RADIOCANAL, CUYA CAPACIDAD EN CANALES TELEFONICOS SERA DE 960, 1,800 O 2,700, UTILIZA UNA BANDA DISTINTA DE FRECUENCIAS QUE A SU VEZ ES DIFERENTE EN CADA SENTIDO DE TRANSMISION, EN LA FIGURA No. 4.7. SE ESQUEMATIZAN ESTAS IDEAS.

FINALMENTE, SE UTILIZAN EN LA ACTUALIDAD SATELITES ARTIFICIALES ACTIVOS QUE RECIBEN LA SEÑAL DE UNA ESTACION TERRENA, LA AMPLIFICAN, CAMBIAN DE BANDA DE FRECUENCIAS Y LA TRANSMITEN A OTRA ESTACION TERRENA.

DICHOS SATELITES ( LLAMADOS SINCRONOS O SINCRONICOS ) SE SITUAN EN UNA ORBITA ECUATORIAL DEL ORDEN DE LOS 36,000 km DE ALTURA CON PERIODO DE ROTACION SIMILAR AL DE LA TIERRA, ES DECIR, DE 24 HORAS CON LO CUAL DA LA IMPRESION DE QUE ESTAN FIJOS EN EL CIELO Y DE AHI QUE TAMBIEN RECIBEN EL NOMBRE DE GEOESTACIONARIOS.

A LAS ESTACIONES TERRENAS SE LLEGA POR ALGUNO DE LOS MEDIOS ANTES DESCRITOS CON CANALES TELEFONICOS Y UNA SEÑAL DE VIDEO FORMANDO ASI UNA BANDA BASE. LA CUAL SE ENVIA AL SATELITE DEVIDAMENTE MODULADA Y AMPLIFICADA.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGÍA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

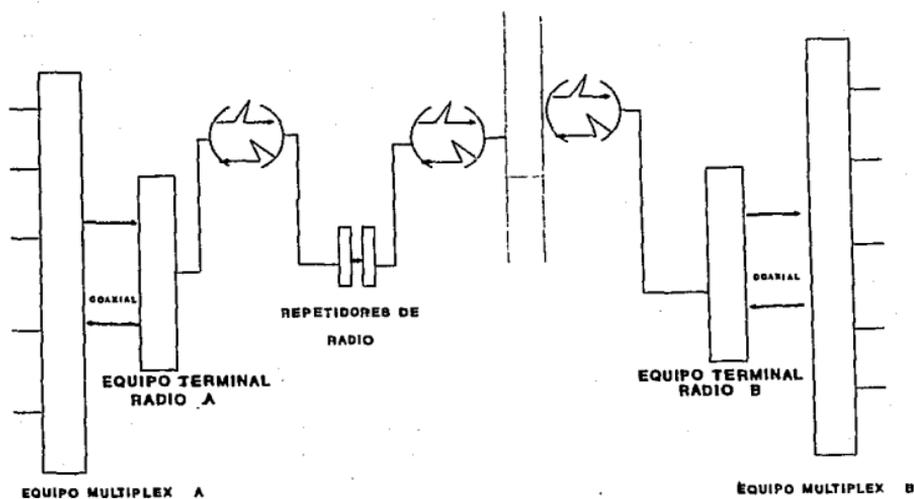


FIGURA 4.7 REPRESENTACION DE UN RADIOENLACE COMUN.

EN LA FIGURA No. 4.8. SE TENDRA POR TANTO UN ESQUEMA SIMILAR AL DE LA FIGURA No. 4.7 EN EL QUE LOS REPETIDORES INTERMEDIOS SE HAN SUSTITUIDO POR UNO SOLO SITUADO EN EL SATELITE.

## **FIBRAS OPTICAS**

LA FIBRA OPTICA VIENE A RESOLVER LAS DIFICULTADES QUE PLANTEA LA TRANSMISION DIRECTA EN EL ESPACIO DEL RAYO LASER, QUE A CONTINUACION SE EXPLICARA.

CONSISTE EN UN HILO LARGO DELGADO Y FLEXIBLE DE VIDRIO O DE OTRO MATERIAL TRANSPARENTE CAPAZ DE CONducIR EN SU INTERIOR UN RAYO LUMINOSO.

LAS FIBRAS OPTICAS TIENEN UNA GRAN CAPACIDAD DE TRANSMISION DE INFORMACION DADA LA ANCHURA DE BANDA QUE SOPORTAN, PUDIENDO LLEGAR HASTA 10 Gbits/s/km EN UNA TRANSMISION DIGITAL.

## **EL RAYO LASER**

SU EMPLEO SE BASA EN MODULAR ALGUNO DE SUS PARAMETROS ( AMPLITUD, FRECUENCIA, FASE O POLARIZACION ) CON LA SEÑAL QUE CONTIENE LA INFORMACION PUDIENDOSE OBTENER ANCHOS DE BANDA DEL ORDEN DE LOS 100 MHz.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

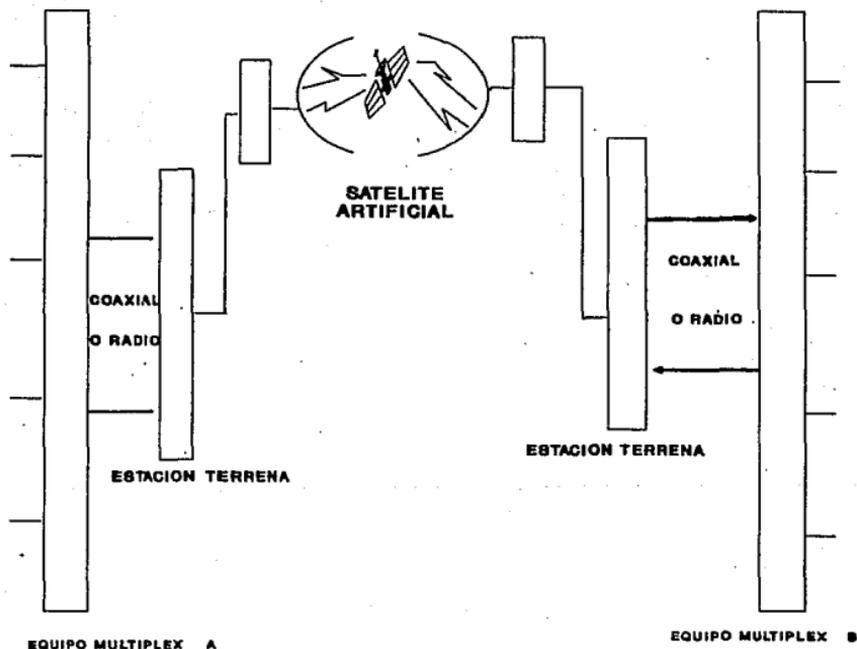


FIGURA 4.8 REPRESENTACION DE UN ENLACE VIA SATELITE.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

LA TRANSMISION DIRECTA POR EL ESPACIO DEL RAYO LASER PRESENTA DIFICULTADES POR LA GRAN ATENUACION QUE PUEDE SUFRIR EN DETERMINADAS CONDICIONES FISICAS DE NIEBLA, LLUVIA, AIRE, CONTAMINACION, ETC.

SIN EMBARGO, SU USO HA PRESENTADO UN RENDIMIENTO OPTIMO PARA LA TRANSMISION ENTRE SATELITES.

**CONCEPTOS GENERALES SOBRE  
TRANSMISION DE DATOS**

**COMUNICACION DE DATOS**

ESTE CONCEPTO ABARCA A TODA TRANSFERENCIA DE INFORMACION ENTRE 2 PUNTOS CUALESQUIERA DENTRO DEL CAMPO CUBIERTO POR UN SISTEMA DE COMUNICACION.

**VELOCIDAD DE MODULACION**

SE REFIERE AL NUMERO MAXIMO DE VECES POR SEGUNDO QUE PUEDE CAMBIAR EL ESTADO DE SERIALIZACION EN LA LINEA.

SE UTILIZA COMO UNIDAD DE MEDIDA EL *BAUDIO*, EQUIVALENTE A UN INTERVALO DE TIEMPO SIGNIFICATIVO POR SEGUNDO:

$$V_s = \frac{1}{t} \quad \text{baudios} \quad (t = \text{duración en seg. del intervalo significativo mínimo}).$$

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

## VELOCIDAD DE TRANSMISION EN SERIE

ES EL NUMERO MAXIMO DE ELEMENTOS BINARIOS ( bits ) QUE PUEDEN TRANSMITIRSE POR UN DETERMINADO CIRCUITO DE DATOS DURANTE UN SEGUNDO.

LA UNIDAD DE MEDIDA ES bit/seg. ESTE TIPO DE TRANSMISION DE DATOS SE REFIERE AL ENVIO bit POR bit UTILIZANDO UN UNICO CANAL.

CUANDO EL TIPO DE MODULACION ES TAL QUE A CADA ESTADO SIGNIFICATIVO EN LINEA SE LE HACE CORRESPONDER UN bit DE INFORMACION, EL NUMERO DE bits/seg ( bps ) COINCIDE CON EL DE LOS baudios.

EN GENERAL, SI EL NUMERO DE ESTADOS SIGNIFICATIVOS DE LA MODULACION ES n A CADA ESTADO CORRESPONDERAN  $\log_2 n$  bits DE INFORMACION.

DE AHI, LA VELOCIDAD DE TRANSMISION EN SERIE SERA:

$$V_s = \frac{1}{t} \log_2 n = V_m \log_2 n \quad [ \text{bits/seg.} ]$$

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

POR EJEMPLO:

UN DETERMINADO TIPO DE MODULACION UTILIZA 8 ESTADOS DISTINTOS EN LINEA, A CADA UNO DE LOS CUALES SE HACE CORRESPONDER UNO DE LOS POSIBLES 8 GRUPOS DE 3 BITS QUE PUEDEN FORMARSE CON EL 1 Y EL 0 ( $\log_2 8 = 3$ ). POR TANTO, SE TIENE QUE, PARA MODULACIONES DE 1,200 1,600 o 2,400 BAUDIOS:

$V_b = 1,200$ baudios	----->	$V_s = 3V_b = 3,600$ bps
$V_b = 1,600$ baudios	----->	$V_s = 3V_b = 4,800$ bps
$V_b = 2,400$ baudios	----->	$V_s = 3V_b = 7,200$ bps

**VELOCIDAD DE TRANSFERENCIA DE DATOS**

REPRESENTA LA CANTIDAD DE INFORMACION QUE PUEDE TRANSMITIRSE POR UNIDAD DE TIEMPO.<sup>10</sup>

<sup>10</sup> EL C.C.I.T.T. LO DEFINE COMO: " PROMEDIO DE BITS, CARACTERES O BLOQUES POR UNIDAD DE TIEMPO QUE PASAN ENTRE 2 EQUIPOS CORRESPONDIENTES EN UN SISTEMA DE TRANSMISION DE DATOS."

LOS BITS, CARACTERES O BLOQUES A QUE SE HACE REFERENCIA, SON NETOS, ESTO ES, DESCONTANDO LOS BITS NECESARIOS PARA LLEVAR A CABO LA TRANSMISION EN SI MISMA ( START, STOP, SINCRONISMO, ETC. ) ASI COMO LOS ERRONEOS Y LAS REPETICIONES ( RETRANSMISIONES ) QUE GENERAL.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

## TIPOS DE TRANSMISION

COMO SE HA VENIDO MENCIONANDO SE PUEDEN IDENTIFICAR 2 TIPOS PRINCIPALES DE TRANSMISION DE INFORMACION TOMANDO COMO REFERENCIA AL CIRCUITO DE DATOS COMO:

### ASINCRONA ( START/STOP, ARRANQUE/PARADA )

EN DONDE LOS  $n$  bits QUE FORMAN LA PALABRA DEL CODIGO VAN SIEMPRE PRECEDIDOS DE UN BIT <0>, LLAMADO *ARRANQUE* O START Y SEGUIDOS AL MENOS DE UN BIT <1> CONOCIDO COMO *PARADA* O STOP. ESTO SE ILUSTRACION GRAFICAMENTE EN LA FIGURA No. 4.9.

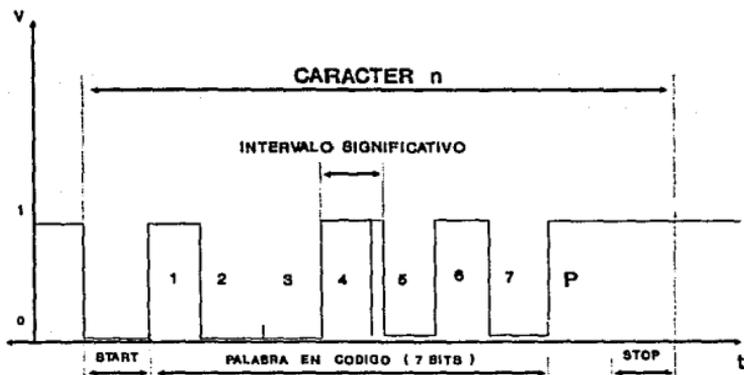


FIGURA 4.9 REPRESENTACION DE UNA SENAL ASINCRONA.

## DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

EL CONJUNTO CITADO CONSTITUYE UN CARACTER, PUDIENDO MEDIAR ENTRE 2 CARACTERES CONSECUTIVOS CUALQUIER SEPARACION.

ESTE TIPO DE TRANSMISION SE BASA EN LA EXISTENCIA DENTRO DEL RECEPTOR DE UNA BASE DE TIEMPOS ( RELOJ ) TEORICAMENTE IGUAL A LA QUE EXISTE EN EL TRANSMISOR.

EL SINCRONISMO DE BIT SE CONSIGUE ARRANCANDO EL RELOJ DEL RECEPTOR EN EL INSTANTE EN QUE COMIENZA EL BIT DE START.

EN EL SINCRONISMO DE CARACTER EL RECEPTOR SABE QUE EL PRIMER BIT SIGNIFICATIVO ES SIEMPRE EL QUE SIGUE AL DE START.

ESTE TIPO DE TRANSMISION ES DE USO EN BAJAS VELOCIDADES ( < 1,200 bps ).

### TRANSMISION SINCRONA

AQUI LOS DATOS FLUYEN DE LA FUENTE AL COLECTOR CON UNA SECUENCIA FIJA Y CONSTANTE, MARCADA POR UNA BASE DE TIEMPOS COMUN PARA TODOS LOS ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN LA TRANSMISION. SE HA REPRESENTADO A TRAVES DE LA FIGURA No. 4.10.

EN EL EXTREMO RECEPTOR EL E.T.C.D ( EQUIPO TERMINAL DEL CIRCUITO DE DATOS ) RECONSTRUYE LA SEÑAL DEL RELOJ DE ORIGEN A PARTIR DE LA SEÑAL RECIBIDA EN LA LINEA REALIZANDOSE EN ESTE EL SINCRONISMO DE BIT Y ENTREGA AL EQUIPO TERMINAL DE DATOS ( ETD ) AMBAS SEÑALES. (DATOS Y RELOJ), YA SINCRONIZADAS.

EL SINCRONISMO DE CARACTER SE HACE EN EL ETD MEDIANTE EL ENVIO DE COMBINACIONES ESPECIALES DE BITS (REPETIBLES POR DESPLAZAMIENTO).

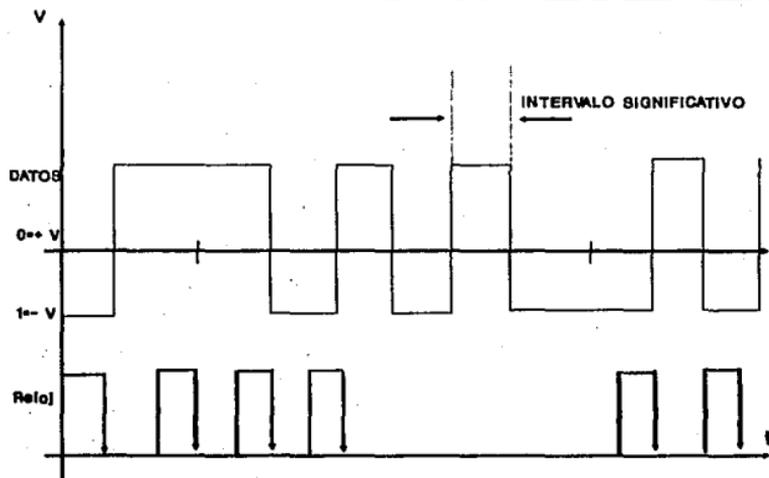


FIGURA 4.10 TRANSMISION DE DATOS SINCRONA.

RECIBIDAS ESTAS COMBINACIONES, EL ETD "SABE" QUE CADA  $n$  BITS CONSECUTIVOS FORMAN UN CARACTER.

ESTE TIPO DE TRANSMISION SE USA SIEMPRE A PARTIR DE LOS 2,400 bps Y A VECES PARA VELOCIDADES DE 1,200 O 600 bps.

### CAPACIDAD DE TRANSFERENCIA DE UN CANAL

LA RELACION TEORICA QUE EXISTE ENTRE LOS PARAMETROS BASICOS DE UNA LINEA DE TRANSMISION ( ANCHO DE BANDA Y RUIDO ) Y SU CAPACIDAD DE TRANSFERENCIA REPRESENTADA POR LA VELOCIDAD MAXIMA OBTENIBLE A TRAVES DE LA MISMA, SIMBOLIZADA POR LA LETRA C Y DADA EN bits/seg.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

A) LINEA IDEAL DE ANCHO DE BANDA W Y SIN RUIDO ALGUNO:

$$C = 2 W \log_2 n \quad [\text{bps}]$$

n ES EL NUMERO DE ESTADOS POSIBLES DE SEÑALIZACION.

AQUI, NO EXISTEN CANALES LIBRES DE RUIDO Y EL NUMERO DE ESTADOS DE SEÑALIZACION ESTA LIMITADO POR LA POTENCIA MAXIMA DE LA SEÑAL.

B) LINEA REAL DE ANCHO DE BANDA W Y CON RUIDO:

$$C = W \log_2 \left( 1 + \frac{S}{R} \right) \quad [\text{bps}]$$

SIENDO S/R LA RELACION DE SEÑAL A RUIDO.

ESTO ES, POR EJEMPLO, QUE EN UNA LINEA CON ANCHO DE BANDA  $W = 3,100$  Hz Y UNA RELACION SEÑAL/RUIDO DE 30 dB (POTENCIA DE LA SEÑAL MIL VECES MAYOR A LA DEL RUIDO ) SE TENDRA UNA CAPACIDAD MAXIMA DE:

$$C = 3100 \log_2 ( 1+1000 ) = 31,000 \text{ bps}$$

## CARACTERISTICAS DE LAS LINEAS PARA TRANSMISION DE DATOS.

ATENDIENDO A LA CONSTITUCION DE LAS LINEAS DE TRANSMISION COMO ELEMENTO FUNDAMENTAL DE UN CIRCUITO DE DATOS Y SIRVIENDO A MANERA DE RESUMEN DE LO TRATADO ANTERIORMENTE, SE TIENE LA TABLA No. 4.1. QUE MUESTRA ESTOS CONCEPTOS BREVEMENTE.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

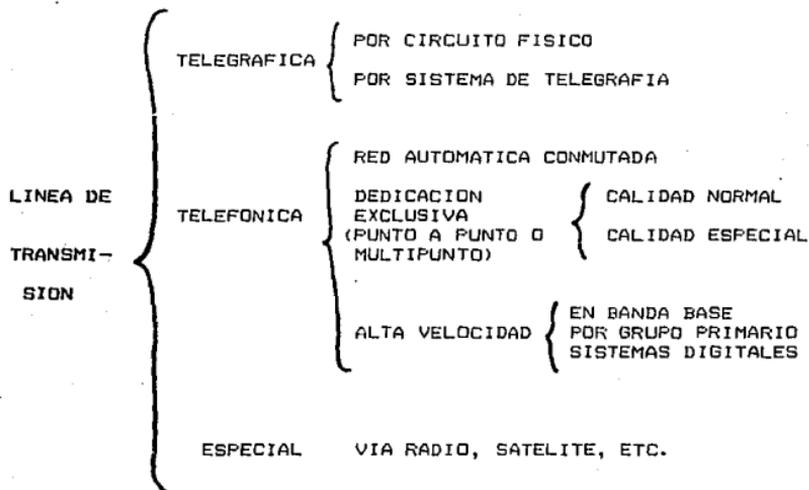


TABLA 4.1. DIVISION DE LAS LINEAS DE TRANSMISION DE INFORMACION EN BASE A SUS CARACTERISTICAS.

POR OTRA PARTE, SE PUEDE TENER A LA LINEA DE TRANSMISION CONSTITUIDA POR 2 O 4 HILOS DEFINIDOS COMO SIGUE:

A) LINEA A 2 HILOS. ES CUANDO EN TODO O EN PARTE DE SU RECORRIDO UTILIZA UN MISMO CIRCUITO FISICO ( 2 CONDUCTORES ) PARA TRANSMITIR INFORMACION EN LOS 2 SENTIDOS. ESQUEMATICAMENTE REPRESENTADA EN LA FIGURA No. 4.11.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

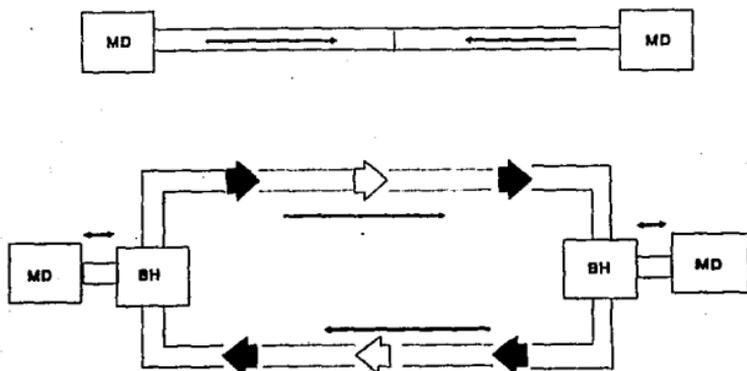


FIGURA 4.11 LINEA DE TRANSHISION A 2 HILOS.

B) LINEA A 4 HILOS. ES LA LINEA EN LA CUAL SE UTILIZAN CANALES INDEPENDIENTES EN TODO SU RECORRIDO PARA CADA SENTIDO DE TRANSMISION. EN ESTE TIPO DE CIRCUITOS, PUEDE ENVIARSE INFORMACION SIMULTANEAMENTE EN AMBOS SENTIDOS. FIGURA No. 4.12.

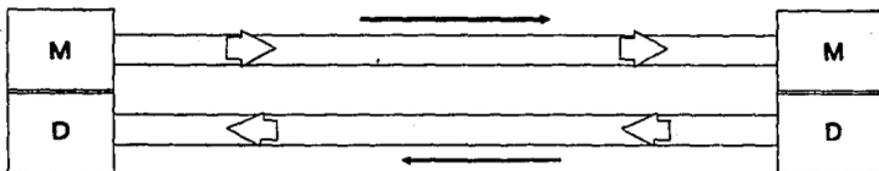


FIGURA 4.12 LINEA DE TRANSHISION A 4 HILOS.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

A) LINEA DE TRANSMISION TELEGRAFICA.

SE UTILIZA PARA LA TRANSMISION DE DATOS A VELOCIDADES MUY BAJAS, NO SUPERIORES A 300 bps. EN LOS TRAMOS DE CORTA DISTANCIA, ESTAS LINEAS ESTAN CONSTITUIDAS POR UN PAR ORDINARIO. VER LA FIGURA No. 4.13.A.

CUANDO LAS DISTANCIAS SON LARGAS, SE EMPLEAN SISTEMAS MULTIPLEX TELEGRAFICOS ( TIPO FDM O TDM ) MEDIANTE LOS CUALES SE SUBDIVIDE LA BANDA DE UN CANAL TELEFONICO QUE SE USA COMO PORTADOR EN VARIOS CANALES TELEGRAFICOS. VER LA FIGURA No. 4.13.B.

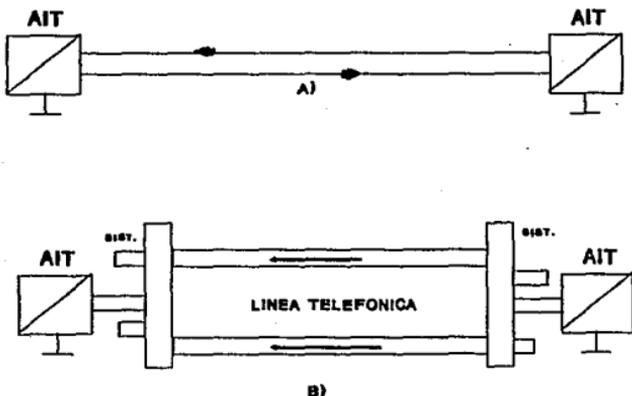


FIGURA 4.13 LINEAS DE TRANSMISION TELEGRAFICA.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

**B) LINEA DE TRANSMISION TELEFONICA.**

SE TRATA DE ENLAZAR LOS 2 PUNTOS ENTRE LOS QUE SE QUIERE TRANSMITIR DATOS MEDIANTE UNA LINEA TELEFÓNICA Y QUE PERMITAN TRANSMITIR SEÑALES DE FRECUENCIA VOCAL ( 300 A 3,400 Hz ).

EL OBJETIVO ES REPRODUCIR EN EL EXTREMO RECEPTOR CON ABSOLUTA FIDELIDAD LA SEÑAL DE ORIGEN. DESAFORTUNADAMENTE, EXISTEN FENOMENOS ADVERSOS O IMPERFECCIONES EN LAS LINEAS DE TRANSMISION QUE NOS ALEJAN DE TAL OBJETIVO. ALGUNAS DE ESTAS IMPERFECCIONES SON:

**PERDIDA DE INSERCIÓN o ATENUACION.**

TODA SEÑAL ELECTRICA AL PROPAGARSE POR UNA LINEA SUFRE INEVITABLEMENTE UNA PERDIDA DE POTENCIA. LA PERDIDA DE INSERCIÓN DE UNA DETERMINADA LINEA SE MIDE A UNA FRECUENCIA DE REFERENCIA QUE NORMALMENTE ES DE 800 Hz.

**DISTORSION DE ATENUACION.**

TODA SEÑAL COMPLEJA ES LA SUPERPOSICION DE UNA SERIE DE FRECUENCIAS PURAS Y A CAUSA DE SU PROPIA CONSTITUCION INTERNA, LAS LINEAS DE TRANSMISION PRESENTAN UNA ATENUACION DISTINTA A CADA FRECUENCIA.

EL GRADO EN QUE LA SEÑAL RECIBIDA DEJA DE IDENTIFICARSE CON LA DE ORIGEN, SE DENOMINA DISTORSION DE ATENUACION Y SE CARACTERIZA MEDIANTE LA RESPUESTA ATENUACION/FRECUENCIA. ESTO ES, LAS DIFERENCIAS DE ESTOS VALORES RESPECTO AL VALOR DE REFERENCIA DE 800 Hz.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

**DISTORSION DE RETARDO DE GRUPO.**

LAS LINEAS DE TRANSMISION TIENEN UN TIEMPO DE PROPAGACION VARIABLE CON LA FRECUENCIA, LO QUE TRAE COMO CONSECUENCIA UNA DISTORSION EN LA SEÑAL RECIBIDA QUE SE CONOCE COMO DISTORSION DE RETARDO DE GRUPO O DISTORSION DE FASE; CUANTIFICANDOSE POR LA RESPUESTA RETARDO DE GRUPO/FRECUENCIA, PARA LA QUE SE TOMA COMO REFERENCIA LA FRECUENCIA QUE SE PROPAGA A MAYOR VELOCIDAD Y CUYO VALOR DEPENDE ENTERAMENTE DE LA PROPIA CONSTITUCION DE LA LINEA.

**RUIDO SOFOMETRICO.**

EL RUIDO ALEATORIO o RUIDO BLANCO ES UN FACTOR DETERMINANTE DE LA VELOCIDAD MAXIMA QUE PUEDE ALCANZARSE EN UN DETERMINADO CIRCUITO DESTINADO A TRANSMISION DE DATOS.

EN ESTA CLASE DE RUIDO PUEDE ESTAR PRESENTE CUALQUIER FRECUENCIA. NO OBSTANTE, AL MEDIRLO SE REALIZA UNA PONDERACION DANDO A CADA FRECUENCIA UN SIGNIFICADO UNICO DE ACUERDO AL RESULTADO DE LA MEDIDA.

LA CUANTIFICACION DE UN NIVEL DE RUIDO SE REALIZA EXPRESANDOLO EN dBmOp, QUE REPRESENTA LA RELACION ENTRE LA POTENCIA DEL RUIDO Y LA DE UNA SEÑAL DE PRUEBA EN UN PUNTO PARTICULAR DEL CIRCUITO CONOCIDO COMO *NIVEL RELATIVO CERO*.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

**RUIDO IMPULSIVO.**

SE PUEDE DEFINIR COMO: *PICOS* DE RUIDO DE MUY CORTA DURACION Y UN ELEVADO NIVEL. CONTRIBUYE A CONFIGURAR LA FRECUENCIA Y DISTRIBUCION DE ERRORES EN LINEA.

LA MEDIDA SE REALIZA CONTANDO EL NUMERO DE VECES EN UN DETERMINADO ESPACIO DE TIEMPO QUE LOS *PICOS* SOBREPASAN UN NIVEL PREDETERMINADO QUE SE CONOCE COMO *UMBRAL*.

**RUIDO DE CUANTIFICACION.**

APARECE CUANDO ALGUN TRAMO DEL CIRCUITO ESTA CONSTITUIDO POR SISTEMAS T.D.M ( DE MULTIPLEXACION EN EL TIEMPO ), TIENE SU ORIGEN EN EL ERROR QUE SE COMETE TANTO EN EL MUESTREO COMO EN LA CUANTIFICACION DE LA SEÑAL QUE SE REALIZA EN ESTE TIPO DE SISTEMAS.

**DESVIACION DE FRECUENCIA.**

SIEMPRE QUE EN UN CIRCUITO INTERVIENEN CANALES DE SISTEMAS TIPO F.D.M. ( DE MULTIPLEXACION EN FRECUENCIA ), SE PRODUCEN MODULACIONES Y DEMODULACIONES EN LAS CUALES, SI LOS OSCILADORES QUE GENERAN LAS PORTADORAS NO SON RIGUROSAMENTE IDENTICAS, SE PRODUCEN PEQUEÑAS DIFERENCIAS DE FRECUENCIA ENTRE LA SEÑAL RECIBIDA Y LA TRANSMITIDA. EL C.C.I.T.T. RECOMIENDA QUE ESTA DESVIACION NO SUPERE LOS 2 Hz.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

**FLUCTUACION DE FASE.**

ES EL DESPLAZAMIENTO DEL PASO POR CERO DE UNA SEÑAL CON RESPECTO A LOS INSTANTES PREVISTOS.

LAS CAUSAS DE ESTE FENOMENO, ENTRE OTRAS SON:

- ALTERACION DE ALIMENTACION POR EFECTOS DE FILTRAJE O INDUCCIONES.
- INESTABILIDAD DE LA FRECUENCIA DE LA RED.
- INTERFERENCIAS DE CORRIENTES DE LLAHADA.
- VARIACIONES DE CARGA DE LOS OSCILADORES.

ESTA PERTURBACION ES NULA EN LAS CONVERSACIONES TELEFONICAS Y SE HA DETECTADO A PARTIR DE LAS TRANSMISIONES A 4,800 bps.

**ECD.**

SE PODRIA DEFINIR COMO UNA SEÑAL DE LAS MISMAS CARACTERISTICAS QUE LA ORIGINAL PERO ATENUADA Y RETARDADA RESPECTO A LA MISMA.

AFECTA TANTO A LA CONVERSACION TELEFONICA COMO A LA TRANSMISION DE DATOS.

SE PRODUCE POR DESEQUILIBRIO EN LOS TRANSFORMADORES HIBRIDOS DE CONVERSION DE 2 A 4 HILOS ASI COMO EN CUALQUIER PUNTO EN QUE EXISTE UNA REFLEXION DE ENERGIA POR DESCOMPENSACION DE IMPEDANCIAS. GENERALMENTE SE PRODUCE EN COMUNICACIONES INTERCONTINENTALES, VIA SATELITE, ETC

## TIPOS DE LINEAS DE TRANSMISION TELEFONICA

EL MODO DE TRANSMISION DE DATOS Y LA VELOCIDAD A QUE SE PRETENDA TRANSMITIR DETERMINAN EL TIPO DE LINEA A UTILIZAR EN CADA CASO.

### RED AUTOMATICA CONMUTADA.

ES EL METODO MAS SIMPLE PUES LA LINEA DE TRANSMISION ES LA MISMA QUE SE UTILIZA PARA UNA COMUNICACION TELEFONICA Y CONSISTE EN UN CONJUNTO DE MEDIOS DE TRANSMISION ENCADENADOS AUTOMATICAMENTE AL EFECTUAR EL MARCAJE DEL EXTREMO DISTANTE Y MANTENIDOS EN ESA SITUACION MIENTRAS DURA LA COMUNICACION.

LA UNION DE LOS USUARIOS DE AMBOS EXTREMOS CON SU CENTRAL CORRESPONDIENTE SON LOS UNICOS TRAMOS EN QUE SE UTILIZA UN MEDIO PERMANENTE: EL PAR DEL ABONADO ( USUARIO, EN TELEFONIA ), ESTO SOLO PUEDE USARSE A 2 HILOS.

ESTAS LINEAS PERMITEN ESTABLECER CIRCUITOS DE DATOS PARA TRABAJAR EN MODO SEMIDUPLEX Y SIN PROBLEMAS A VELOCIDADES DE HASTA 2400 bps SIENDO POSIBLE TRABAJAR A MAYORES VELOCIDADES DEPENDIENDO DE LA CALIDAD DE LA LINEA Y CONSIDERANDO QUE LA PROBABILIDAD DE ERROR ES MAYOR QUE EN LAS LINEAS DEDICADAS.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

LINEAS DEDICADAS O PRIVADAS.

AQUI, UNA VEZ DETERMINADA LA RUTA QUE UNE LAS 2 ESTACIONES DE DATOS Y FIJANDO EL TIPO DE LINEA A CONSTRUIR, SE SELECCIONAN Y ASIGNAN LOS MEDIOS DE TRANSMISION INDIVIDUALIZADOS ( PARES DE CABLES URBANOS, ENLACES ENTRE CENTRALES, CANALES DE SISTEMAS MULTIPLEX INTER-URBANOS, ETC. ) A FIN DE QUE TODOS LOS PARAMETROS Y EFECTOS QUEDEN DENTRO DE LOS LIMITES ESPECIFICADOS.

LINEAS DE ALTA VELOCIDAD.

CON EL DESARROLLO ACTUAL DE LOS MODEMS, LAS LINEAS TELEFONICAS DEDICADAS PUEDEN SER APTAS PARA TRANSMISIONES DE DATOS A UNA VELOCIDAD MAXIMA DE 9,600 bps. PERO HOY EN DIA ES POSIBLE INSTALAR LINEAS QUE PERMITEN LA TRANSMISION A MAYORES VELOCIDADES, ESTAS SE PUEDEN DIVIDIR EN:

*A) LINEAS PARA TRANSMISION EN BANDA BASE.*

SE UTILIZAN PARES DE CABLES NO CARGADOS CON LA UNICA LIMITACION DE QUE LA ATENUACION CRECE CON LA RAIZ CUADRADA DE LA FRECUENCIA, APARTE DE LA QUE IMPONE LA EXISTENCIA DE RUIDO.

TIENEN SU CAMPO DE APLICACION FUNDAMENTALMENTE EN AREAS URBANAS Y EN INTERURBANAS DE CORTA DISTANCIA.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

*B) UTILIZACION DE UN GRUPO PRIMARIO.*

ESTA ES LA PRIMERA FORMA DE MULTIPLEXAJE EN LOS SISTEMAS F.D.M. NORMALIZADOS, COMO TAL, ES UNA VIA DE TRANSMISION DE 48 kHz DEL ESPECTRO GENERAL. SE UTILIZA PARA SITUAR DENTRO DE LA MISMA 12 CANALES BASICOS TELEFONICOS DE 4 kHz DE ANCHO DE BANDA AUNQUE TAMBIEN PUEDEN UTILIZARSE PARA LA TRANSMISION DE CUALQUIER TIPO DE SEÑAL CUYO ESPECTRO DE FRECUENCIAS ESTE DENTRO DEL INDICADO.

*C) LINEAS BASADAS EN LA UTILIZACION DE SISTEMAS H.I.C. ( MODULACION POR IMPULSOS CODIFICADOS, P.C.M. EN INGLES )*

LOS SISTEMAS MULTIPLEX T.D.M. UTILIZAN UN EQUIPO DE LINEA QUE CON LOS REGENERADORES CORRESPONDIENTES, PUEDEN TRANSMITIR UN FLUJO BINARIO DE 2,048 kbps. EXISTE ASI LA POSIBILIDAD DE QUE CON LA INSTALACION DE ESTOS EQUIPOS EN EL PUNTO DE UTILIZACION SE PUEDA DISPONER DE UNA LINEA PARA TRANSMISION DE DATOS DE TAL VELOCIDAD.

EN LA ACTUALIDAD SON POCAS LAS APLICACIONES EN DONDE SE UTILIZA ESTA TECNICA Y SE ENCUENTRA EN PLENO DESARROLLO.

## LA TRANSMISION DE INFORMACION: LOS CARACTERES Y SU CODIFICACION

EN LA COMUNICACION ENTRE UNA TERMINAL Y UNA COMPUTADORA LOS ELEMENTOS BASICOS DE INFORMACION TRANSMITIDOS SON LOS CODIGOS ASOCIADOS AL JUEGO DE CARACTERES DEL TECLADO Y DE LA UNIDAD DE PRESENTACION DE LA INFORMACION EN DICHA TERMINAL.

HABITUALMENTE EN DICHA COMUNICACION SE UTILIZA EL CODIGO DE 7 BITS DENOMINADO ASCII ( AMERICAN STANDARD CODE FOR INFORMATION INTERCHANGE ) CONOCIDO TAMBIEN COMO CODIGO CCITT No. 5

NORMALMENTE LOS 7 BITS DEL CODIGO VAN ACOMPAÑADOS DE UN OCTAVO BIT UTILIZADO PARA CONTROLAR LA PARIDAD ( PAR O IMPAR ) DEL CONJUNTO, AUNQUE EN ALGUNOS CASOS DICHO BIT SUPLEMENTARIO TOMA PERMANENTEMENTE BIEN EL VALOR DE 0 o 1. ASI EL CONJUNTO DE 8 BITS ( OCTETO O BYTE ) CONSTITUYEN REALMENTE LA UNIDAD DE INFORMACION TRANSMITIDA. SE PUEDE REPRESENTAR GRAFICAMENTE A TRAVES DE LA FIGURA No. 4.14.

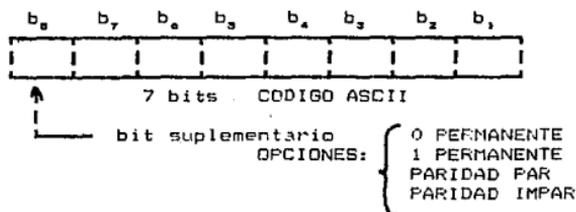


FIGURA 4.14 ESTRUCTURA DE UN BYTE DE INFORMACION.

## LA TRANSMISION DE PAQUETES

LA ORGANIZACION INTERNACIONAL DE ESTANDARES ( ISO ) DEFINE A UN PAQUETE COMO UN CONJUNTO DE DATOS Y OTROS ELEMENTOS BINARIOS DE CONTROL QUE ESTAN ORGANIZADOS SEGUN UN DETERMINADO FORMATO Y QUE SE TRANSMITEN COMO UN TODO DE ACUERDO CON UN DETERMINADO PROCEDIMIENTO DE TRANSMISION.

EL C.C.I.T.T. EN SU CLASIFICACION DE SUS DIFERENTES TIPOS DE TERMINALES UTILIZABLES EN LAS REDES PUBLICAS DE DATOS Y DENTRO DE LA RECOMENDACION X.1. DISTINGUE 3 TIPOS:

A) TERMINALES QUE FUNCIONAN EN MODO ASINCRONO DENOMINADAS TERMINALES TIPO CARACTER.

B) TERMINALES QUE FUNCIONAN EN MODO SINCRONO QUE SON AQUELLAS EN LAS QUE LAS SEÑALES DE SELECCION DE LA DIRECCION DEL DESTINATARIO Y AQUELLAS NECESARIAS PARA LA CONEXION, ESTAN CODIFICADAS SEGUN EL ALFABETO No. 5 DEL C.C.I.T.T.

A ESTA CATEGORIA PERTENECEN LAS QUE UTILIZAN UN PROCEDIMIENTO TIPO BSC ( BYNARY SYNCHRONOUS CODE ).

C) TERMINALES QUE FUNCIONAN EN MODO PAQUETE QUE SON AQUELLAS EN LAS QUE LAS SEÑALES DE SELECCION DE LA DIRECCION Y LAS DE CONEXION ESTAN CODIFICADAS DE ACUERDO A LA RECOMENDACION X.25 , ES DECIR, SEGUN EL PROTOCOLO HDLC ( HIGH LEVEL DATA LINK CONTROL ).

## LA DETECCION DE ERRORES

A NIVEL DE *CARACTER* SUELE UTILIZARSE EL METODO DE DETECCION DE PARIDAD, PARA LO QUE SE PRECISA UN UNICO BIT QUE SE TRANSMITE JUNTO CON LA INFORMACION UTIL.

A NIVEL DE *BLOQUE DE CARACTERES* YA SEA EN MODO SINCRONO O ASINCRONO, SE COMPLEMENTA LA DETECCION A NIVEL DE CADA CARACTER, QUE AQUI SE DENOMINA DETECCION VERTICAL CON UNA DETECCION A NIVEL DE BLOQUE DENOMINADA DETECCION HORIZONTAL ( CHECKSUM ) QUE CONSISTE EN GENERAR UN NUEVO ELEMENTO DE COMPROBACION QUE SE OBTIENE YA SEA SUMANDO EN MODULO 2 LOS BITS QUE OCUPAN POSICIONES ANALOGAS EN LOS CARACTERES QUE CONSTITUYEN EL BLOQUE O BIEN SUMANDO EN MODULO  $n$  DICHS CARACTERES SIENDO  $n$  LA LONGITUD EN BITS DE UN CARACTER.

LA LONGITUD DE ESTE ELEMENTO ES IGUAL A LA DE UN CARACTER Y SE TRANSMITE JUNTO CON LA INFORMACION.

EN EL CASO DE LA TRANSMISION SINCRONA SUELE SER MAS COMUN LA UTILIZACION DE METODOS DE CONTROL DE ERRORES DENOMINADOS DE DETECCION LONGITUDINAL CICLICA ( CRC ); EN ESTE CASO, LA INFORMACION UTILIZADA PARA LA DETECCION DE LOS ERRORES ( GENERALMENTE DE 16 BITS DE LONGITUD ), SE GENERARA A PARTIR DE LOS COEFICIENTES DEL POLINOMIO RESTO OBTENIDO DE LA DIVISION DE UN POLINOMIO ( DE GRADO  $m - 1$  ) CUYOS COEFICIENTES BINARIOS SON LOS  $m$  BITS QUE CONSTITUYEN LA INFORMACION POR UN POLINOMIO COCIENTE DE REFERENCIA ( GENERALMENTE DE GRADO 15 ). ESTO SE EXPRESA GRAFICAMENTE EN LA FIGURA No. 4.15.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

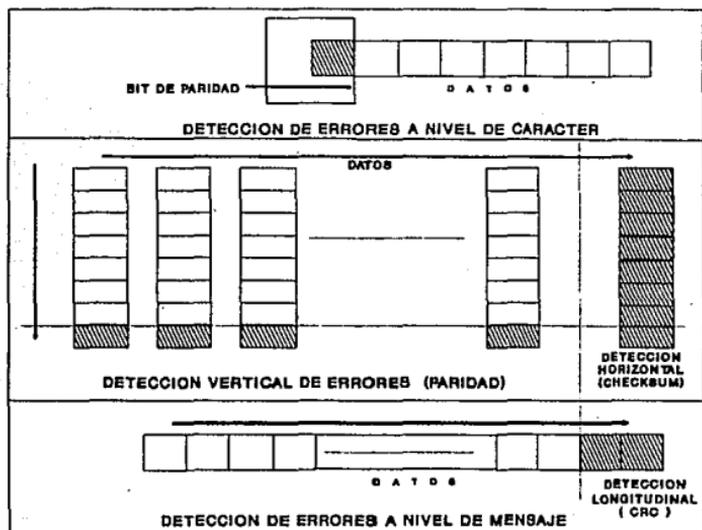


FIGURA 4.15 ELEMENTOS USADOS EN LA DETECCION DE ERRORES.

**EL CONTROL DE FLUJO DE LA INFORMACION**

UN DIALGO CONSISTIRA EN UN INTERCAMBIO DE MENSAJES ENTRE LOS ELEMENTOS ORIGEN Y DESTINO DE LA INFORMACION. GENERALMENTE CADA MENSAJE TRANSMITIDO EXIGE UNA CONFIRMACION DE SU RECEPCION CORRECTA O INCORRECTA Y TAMBIEN EN ESTE PUNTO PUEDE ANALIZARSE LA EVOLUCION DE LOS METODOS EMPLEADOS PARA SU CONTROL.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

EN LOS SISTEMAS MAS PRIMITIVOS PUEDE VERSE COMO PARA CADA MENSAJE DE INFORMACION TRANSMITIDA EN UN SENTIDO DEBE GENERARSE OTRO MENSAJE DE CONFIRMACION ( ACKNOWLEDGE ) EN SENTIDO CONTRARIO, INTERPRETANDOSE SU AUSENCIA COMO UN SIGNO DE LA EXISTENCIA DE UN ERROR.

UNA MANERA DE DISMINUIR EL VOLUMEN DE INFORMACION TRANSMITIDA CONSISTIO EN ELIMINAR LA NECESIDAD DE RESPONDER A LA TRANSMISION DE CADA MENSAJE MEDIANTE UN MENSAJE ESPECIFICO. ESTO SE CONSIGUIO MEDIANTE LA INCORPORACION DE ESTAS RESPUESTAS EN LOS MENSAJES DE INFORMACION TRANSMITIDA EN SENTIDO CONTRARIO RESERVANDO PARA CASOS EXCEPCIONALES LAS CONFIRMACIONES POSITIVAS O NEGATIVAS EXPLICITAS MEDIANTE MENSAJES ESPECIALES. EN LA FIGURA No. 4.16 SE TIENE REPRESENTADA LA SOLUCION PARA LA CONFIRMACION DE MENSAJES EN SUS 2 POSIBILIDADES

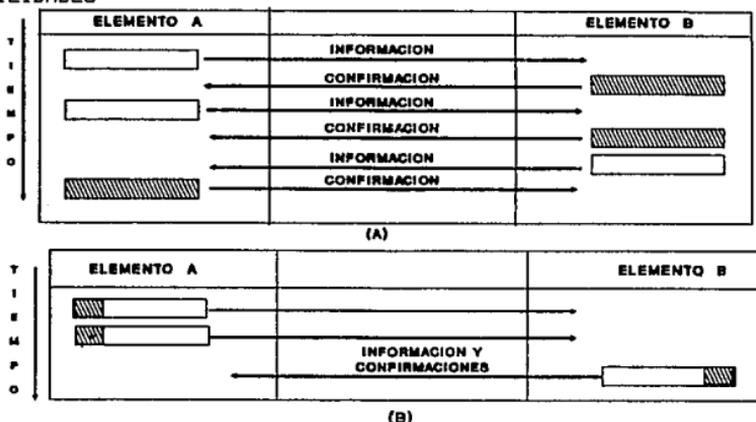


FIGURA 4.16 CONFIRMACION DE RECEPCION DE MENSAJES.  
A ) INDIVIDUALMENTE Y  
B ) INCLUIDAS EN LOS MENSAJES DE INFORMACION.

## LOS PROTOCOLOS

AL CONJUNTO DE REGLAS QUE REGULAN EL INTERCAMBIO DE INFORMACION ENTRE LOS ELEMENTOS QUE COOPERAN SE LES DENOMINA: PROTOCOLOS.

EN UN SISTEMA DISTRIBUIDO, UN PROTOCOLO PERMITIRA FUNDAMENTALMENTE: INICIAR, MANTENER Y TERMINAR UN DIALOGO ENTRE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA.

ASIMISMO, UN PROTOCOLO REGULARA LA FORMA EN QUE DEBERAN GENERARSE E INTERPRETARSE LOS ELEMENTOS ORIENTADOS AL CONTROL DE ERRORES Y LA FORMA DE RECUPERAR LAS INFORMACIONES RECIBIDAS ERRONEAMENTE. IGUALMENTE, ESTARAN PREVISTAS DE UN PROTOCOLO: LA FORMA DE IDENTIFICAR EL CAMINO QUE SE UTILIZA PARA EL INTERCAMBIO DE INFORMACION Y LA IDENTIFICACION DEL TIPO DE MENSAJES. POR TANTO, LOS ELEMENTOS DEL DIALOGO DE UN PROTOCOLO SERAN MENSAJES.

## LA CONMUTACION DE CIRCUITOS

PARA EL TRANSPORTE DE LA INFORMACION ENTRE SISTEMAS INFORMATICOS EN UNA RED DE COMPUTADORAS ES POSIBLE UTILIZAR YA SEA LA INFRAESTRUCTURA DE LA RED TELEGRAFICA, A TRAVES DE LA RED AUTOMATICA CONMUTADA O MEDIANTE LINEAS PRIVADAS (DEDICADAS). SEA ESTE TRANSPORTE PUNTO A PUNTO O MULTIPUNTO, COMO SE HA EXPLICADO DETALLADAMENTE AL INICIO DEL PRESENTE CAPITULO.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

EN TODOS LOS CASOS, EL PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO CONSISTE EN:

ESTABLECER UN CIRCUITO PARA LA COMUNICACION DE LOS SISTEMAS INFORMATICOS ENTRE LOS QUE SE DESEA EL INTERCAMBIO DE INFORMACION. ESTE CANAL FISICO EXISTIRA AL MENOS DURANTE LA CONVERSACION ENTRE DICHS SISTEMAS.

LA I.S.O. DEFINE LA CONMUTACION DE CIRCUITOS ( SWITCHING ) COMO EL PROCEDIMIENTO QUE ENLAZA A VOLUNTAD 2 O MAS EQUIPOS TERMINALES DE DATOS Y QUE PERMITE LA UTILIZACION EXCLUSIVA DE UN CIRCUITO DE DATOS DURANTE LA COMUNICACION.

LA I.S.O DEFINE LA CONMUTACION DE PAQUETES COMO UN PROCEDIMIENTO DE TRANSFERENCIA DE DATOS MEDIANTE PAQUETES PROVISTOS DE DIRECCIONES, EN EL QUE LA VIA DE COMUNICACION SE OCUPA SOLAMENTE DURANTE EL TIEMPO DE TRANSMISION DE UN PAQUETE QUEDANDO A CONTINUACION DISPONIBLE PARA LA TRANSMISION DE OTROS.

UNA RED DE TRANSPORTE DE PAQUETES ESTA CONSTITUIDA BASICAMENTE POR UN CONJUNTO DE LINEAS DE TRANSMISION QUE ENLAZAN UN CONJUNTO DE NODOS O CENTROS DE CONMUTACION DE PAQUETES, COMO SE ILUSTRAN EN LA FIGURA No. 4.17

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

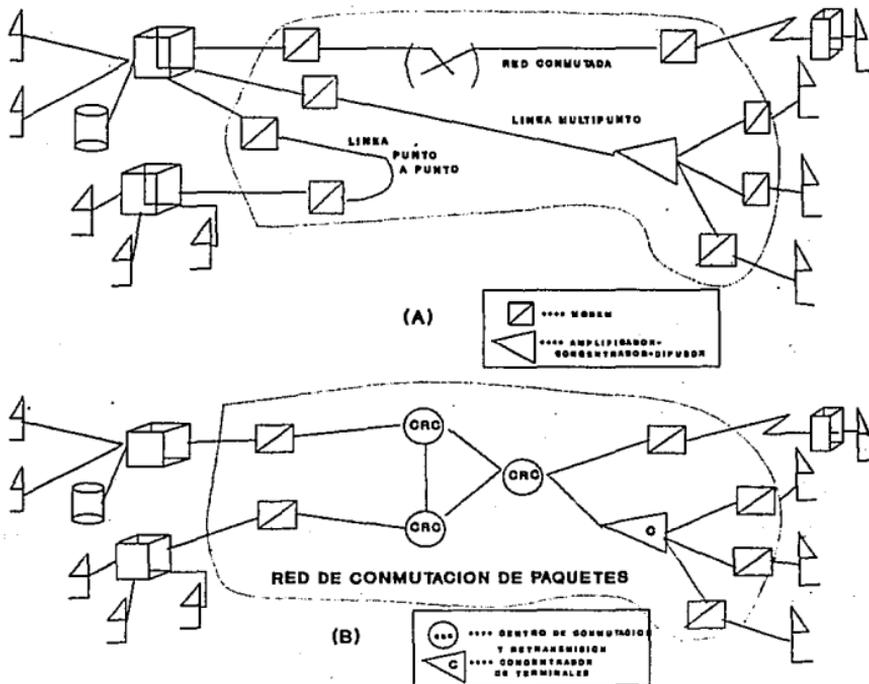


FIGURA 4.17 UTILIZACION DE MEDIOS PUBLICOS PARA LA TRANSMISION DE DATOS.

**DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.**

---

EL NODO DE INTERCONEXION ESTA CONSTITUIDO POR UNA COMPUTADORA LA CUAL RECIBE LOS DATOS A TRAVES DE LOS CAMINOS QUE LLEGAN A ELLA, LOS ALMACENA, DETERMINA EL NUEVO CAMINO QUE DEBEN SEGUIR PARA SU DESTINO Y LOS RETRANSMITE.

EN EL FUNCIONAMIENTO DE UN NODO DE INTERCONEXION, SE MATERIALIZAN 2 CONCEPTOS DISCUTIDOS POSTERIORMENTE:

**A) ALMACENAMIENTO Y RETRANSMISION (STORE AND FORWARD)**

QUE HACE REFERENCIA AL SISTEMA DE ESTABLECER UN CAMINO LOGICO DE FORMA INDIRECTA HACIENDO SALTAR LA INFORMACION DESDE EL ORIGEN AL DESTINO A TRAVES DE ELEMENTOS INTERMEDIOS.

**B) CONTROL DE RUTA ( ROUTING )**

QUE HACE REFERENCIA A LA SELECCION MEDIANTE UN NODO DEL CAMINO POR EL QUE DEBE RETRANSMITIRSE UNA INFORMACION PARA HACERLA LLEGAR A SU DESTINO.

**EQUIPOS TERMINALES DEL CIRCUITO DE  
DATOS ( ETC D )**

ESTOS EQUIPOS DEBEN REALIZAR LAS SIGUIENTES FUNCIONES BASICAS:

- DIALOGAR CON EL EQUIPO TERMINAL DE DATOS ( ETD ) EN EL ESTABLECIMIENTO, MANTENIMIENTO Y TERMINACION DE UNA TRANSMISION DE DATOS.

- TRANSFORMACION DEL MENSAJE DE DATOS QUE RECIBE EL ETD EN UNA SEÑAL COMPATIBLE CON LA LINEA DE TRANSMISION UTILIZADA.
- RECONVERSION DE LAS SEÑALES RECIBIDAS DE LA LINEA DE TRANSMISION EN UN MENSAJE DE DATOS COMPATIBLE CON EL ETD.

### CONVERSION DE SEÑALES

LA FUNCION DE TRANSFORMACION DE SEÑALES EN LA FUNCION DE TRANSMISION DEL E.T.C.D SE REALIZA MEDIANTE 2 PROCESOS BASICOS EN LOS QUE PUEDE UTILIZARSE UNO U OTRO O AMBOS Y QUE SON LOS SIGUIENTES:

#### CODIFICACION:

EL TREN DE DATOS RECIBIDOS DE LA TERMINAL CUYA SUCESION DE SIMBOLOS DEPENDERA DE LA INFORMACION A TRANSMITIR Y DE SU CODIFICACION. ESTE ES EL UNICO PROCESO QUE REALIZA EL ETC D TRANSMISOR EN LOS CIRCUITOS DISEÑADOS PARA TRANSMISION EN BANDA BASE.

#### MODULACION:

ES EL PROCESO POR EL CUAL EL TREN DE DATOS ENTRANTE GENERA UNA SEÑAL ANALOGICA, COMPATIBLE CON LA LINEA DE TRANSMISION, A BASE DE MODIFICAR ( EN FUNCION DE LA SEÑAL DE ENTRADA ) ALGUNO DE LOS PARAMETROS QUE DEFINEN UNA ONDA SENOIDAL PURA (PORTADORA) DE LA FORMA:  $A \cos (2 \pi f t - \theta)$  , LO QUE DA LUGAR A 3 SISTEMAS BASICOS DE MODULACION:

A) DE AMPLITUD ( AMPLITUDE SHIFT KEYING, ASK )

EN DONDE A CADA VALOR DE LA SEÑAL DE ENTRADA SE HACE CORRESPON-  
DER OTRO DE LA AMPLITUD A DE LA PORTADORA. FIGURA No. 4.18.

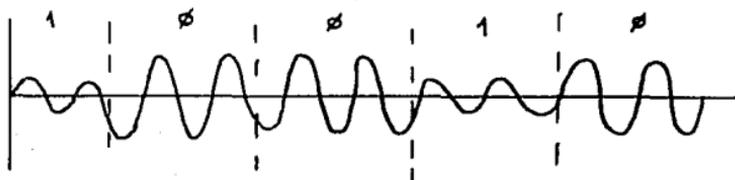


FIGURA 4.18 SEÑAL DE DATOS MODULADA EN AMPLITUD.

B) DE FRECUENCIA ( FREQUENCY SHIFT KEYING, FSK )

CONSISTE EN VARIAR LA FRECUENCIA DE LA PORTADORA ( $f$ ) EN FUNCION  
DE LA SEÑAL DE ENTRADA. FIGURA No. 4.19.

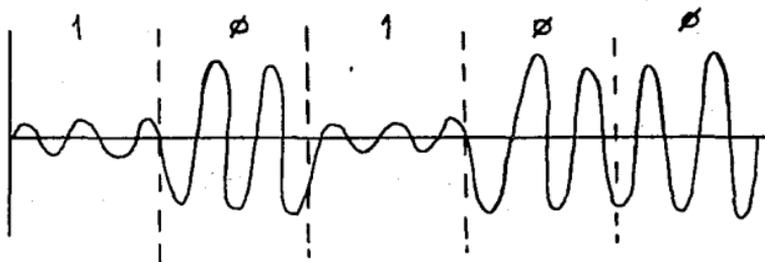


FIGURA 4.19 SEÑAL DE DATOS MODULADA EN FRECUENCIA.

C) DE FASE ( PHASE SHIFT KEYING, PSK )

SE PROVOCAN SALTOS BRUSCOS Y PREDETERMINADOS EN LA FASE ( $\phi$ ) DE LA PORTADORA DE ACUERDO CON LA SEÑAL DE ENTRADA. FIGURA No. 4.20

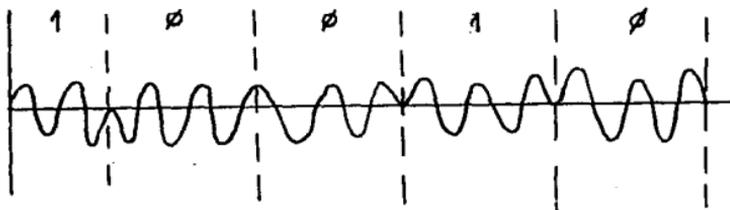


FIGURA 4.20 SEÑAL DE DATOS MODULADA EN FASE.

EN LA FUNCION DE RECEPCION, LA RECONVERSION DE LAS SEÑALES PROCEDENTES DE LA LINEA, SE REALIZA EN EL ETCO MEDIANTE UNO O VARIOS DE LOS SIGUIENTES PROCESOS:

**DEMODULACION:**

ES EL PROCESO INVERSO A LA MODULACION Y CONSISTE EN RECONSTRUIR, A PARTIR DE LA SEÑAL RECIBIDA DE LA LINEA, EL TREN DE DATOS QUE LA ORIGINO.

LA DEMODULACION PUEDE SER *COHERENTE* O *NO COHERENTE* SEGUN SI EL RECEPTOR POSEE O NO UNA REFERENCIA EN LA ONDA PORTADORA, CON LA CUAL PUEDE *PONERSE EN FASE*.

**DECODIFICACION:**

ES CUANDO SE PRODUCE LA OPERACION INVERSA A LA CODIFICACION QUE SE REALIZO EN EL TRANSMISOR Y CON LO CUAL SE OBTIENE EL TREN DE DATOS ORIGINAL.

ESTO SE REALIZA EN UN UNICO CONJUNTO FISICO QUE RECIBE EL NOMBRE DE MODEM QUE ES LA CONTRACCION DE MODULADOR-DEMULADOR.

**MANTENIMIENTO DEL CIRCUITO DE  
DATOS**

EL C.C.I.T.T. HA ESTABLECIDO NORMAS O *RECOMENDACIONES* EN CUANTO A DISPOSITIVOS DE PRUEBAS Y LIMITES DE CALIDAD EXIGIBLES A LOS CIRCUITOS DE DATOS.<sup>11 12</sup>

---

<sup>11</sup> ESTAS RECOMENDACIONES SE HALLAN CONTENIDAS, EN SU MAYORIA, EN LAS RECOMENDACIONES V.50 A V.54.

<sup>12</sup> LA RECOMENDACION V.52 DEFINE LAS CARACTERISTICAS QUE DEBEN TENER LOS APARATOS DE MEDIDA QUE SE UTILICEN PARA DETERMINAR EL GRADO DE DISTORSION Y LA PROPORCION DE ERRORES, ASI COMO LA SECUENCIA PSEUDO-ALEATORIA DE 511 BITS QUE SE EMPLEA COMO SEÑAL DE PRUEBA.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

ALGUNOS DE LOS CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE ESTAS RECOMENDACIONES SON:

- SE SUPONE LA EXISTENCIA DE CENTROS DE PRUEBAS EN DONDE SE TIENE ACCESO A LAS LINEAS DE TRANSMISION PARA REALIZAR PRUEBAS DE ATENUACION, DISTORSION, RUIDOS, ETC. ( EN MEXICO, SE REALIZA EN ALGUNAS CENTRALES TELEFONICAS Y/O CENTROS DE TRABAJO )
- LA OPERACION ANTERIOR SE FACILITA POR LA POSIBILIDAD DE REALIZAR CON LOS MODEMS UNA SERIE DE *LOOPS* DE PRUEBA ( REENVIO POR DETERMINADO CAMINO DE SEÑALES RECIBIDAS POR OTRO ).
- LOS PARAMETROS ESENCIALES DE CIRCUITO DE DATOS SON:

A ) GRADO DE DISTORSION TELEGRAFICA.

ES POSIBLE ENCONTRARLO EN TRANSMISIONES ASINCRONAS Y ES MEDIDO DE INTERFASE A INTERFASE:

SISTEMAS CON MODEM's	V.21	
SISTEMAS CON MODEM's	V.23:	HASTA EL 25%
VELOCIDAD 600	bps	HASTA EL 30%
VELOCIDAD 1,200	bps	HASTA EL 35%

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

B ) PROPORCION DE ERRORES EN LOS BITS.

UN CIRCUITO DE DATOS SERA DEFECTUOSO CUANDO LA PROPORCION DE  
BITS ERRONEOS SEA MAYOR A:

VELOCIDAD DE MODULACION (BAUDIOS)	TIPO DE LINEA	PROPORCION MAXIMA DE ERRORES
200	RED CONMUTADA	$10^{-4}$
200	LINEA PRIVADA	$5 \times 10^{-5}$
600	RED CONMUTADA	$10^{-3}$
600	LINEA PRIVADA	$5 \times 10^{-5}$
1,200	RED CONMUTADA	$10^{-3}$
1,200	LINEA PRIVADA	$5 \times 10^{-5}$
> 1,200	LINEA PRIVADA	$5 \times 10^{-5}$

# CAPITULO

5

## CAPITULO V. CREACION DE AMBIENTES DE PRUEBA PARA LA EVALUACION DE SOLUCIONES.

EN ESTE CAPITULO SE ANALIZARA LO REFERENTE A LAS CUESTIONES DE DISEÑO TALES COMO LA ELECCIÓN DE LA MEJOR TOPOLOGIA, LA ASIGNACION DE CAPACIDADES EN UNA RED ( SEA ESTA CENTRALIZADA O DISTRIBUIDA ), Y LA CONEXION MULTIPUNTO DE TERMINALES Y CONCENTRADORES.

TAMBIEN SE DEDUCIRAN ALGUNAS " FORMULAS " PARA EL CALCULO DE RETRASOS NODALES, PROBLEMA QUE SE PRESENTA CON FRECUENCIA EN LAS REDES DE COMPUTADORAS.

POR AHORA BASTARA SABER QUE LAS REDES DE COMPUTADORAS PUEDEN CONSIDERARSE FORMADAS POR 2 SUBREDES:

- RED DE COMUNICACION
- RED DE PROCESO

LA SUBRED DE PROCESO ESTA INTEGRADA POR TODOS LOS RECURSOS ( TERMINALES Y COMPUTADORAS ) QUE ESTAN CONECTADOS A LOS NODOS DE CONMUTACION ( NODOS ).

LA SUBRED DE COMUNICACION PUEDE ESTAR ORGANIZADA EN:

- CONMUTACION DE CIRCUITOS
- O CONMUTACION DE MENSAJES.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

EN LAS REDES DE CONMUTACION DE CIRCUITOS, ANTES DE LA INICIACION DE LA COMUNICACION SE DEBE HABER CREADO UN CAMINO FISICO, QUE SE MANTIENE DURANTE TODO EL TIEMPO EN QUE SE LLEVA A CABO LA TRANSMISION.

EN LAS REDES DE CONMUTACION DE MENSAJES, LOS MENSAJES SE VAN ALMACENANDO EN LOS NODOS INTERMEDIOS DE LA RUTA Y ESPERAN EN LA COLA HASTA QUE PUEDEN SER ENVIADOS AL NODO PROXIMO.

A ESTA TECNICA SE LE CONOCE CON EL NOMBRE DE ALMACENAJE Y ENVIO ( STORE AND FORWARD ). A VECES LOS MENSAJES SE DESCOMPONEN EN PAQUETES Y ES CUANDO SE HABLA DE CONMUTACION DE PAQUETES.

ASI SE TIENE QUE VARIOS PAQUETES DEL MISMO MENSAJE PUEDEN ESTAR SIENDO TRANSMITIDOS SIMULTANEAMENTE. LA CONMUTACION DE CIRCUITOS REQUIERE DE TIEMPOS DE CONEXION MAYORES.

LA LOCALIZACION DE LOS NODOS DE CONMUTACION GENERALMENTE VIENE DADA POR DATOS DE OTRO TIPO.<sup>13</sup> UNA VEZ QUE SE HA DECIDIDO SOBRE LA SITUACION DE LOS NODOS, HAY QUE ELEGIR LA FORMA OPTIMA DE ENTRELAZARLOS ( TOPOLOGIA ). LA RESOLUCION DE ESTE DILEMA INFLUYE EN LA ELECCION DE LAS RUTAS DE ENCAMINAMIENTO.

---

<sup>13</sup> DE POBLACION, PARA LAS REDES PUBLICAS Y  
DE ACTIVIDAD, PARA LAS REDES PRIVADAS

**ANALISIS DE LOS RETRASOS NODALES EN  
LAS REDES DE COMPUTADORAS**

SUPONGASE QUE SE TIENE UNA RED DE  $N$  NODOS Y  $M$  ENLACES COMO LA QUE SE MUESTRA EN LA FIGURA No. 5.1. LA PRIMERA SE LLAMA RED DISTRIBUIDA (A) Y LA SEGUNDA RED CENTRALIZADA (B).

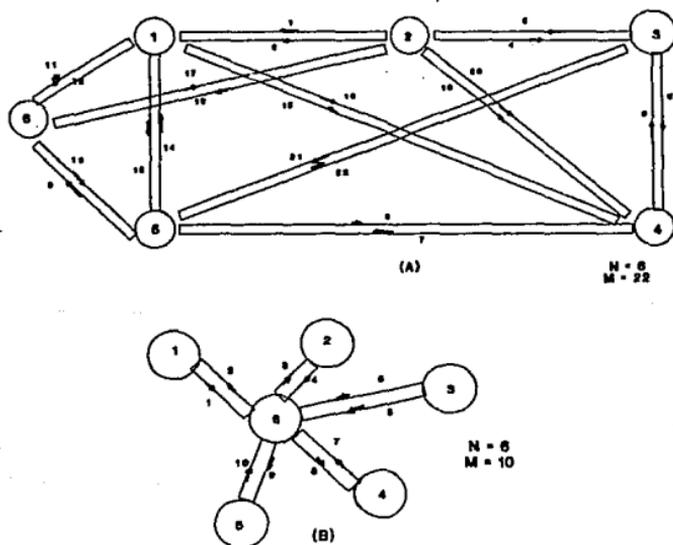


Figura 5.1 TIPOS DE REDES DE COMPUTADORAS EXISTENTES.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

EN LA FIGURA ANTERIOR, SE OBSERVA QUE EN CADA NODO SE GENERAN MENSAJES PARA LOS DEMAS.

SEA  $Y_{jk}$  EL NUMERO DE MENSAJES/SEGUNDO QUE SE GENERA EN EL NODO  $j$  CON DESTINO AL NODO  $k$ , DE AHI SE PUEDE DEDUCIR QUE EL TRAFICO TOTAL QUE ENTRA EN LA RED ES:

$$Y = \sum_{j=1}^n \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq j}}^n Y_{jk}$$

LA SIGUIENTE TABLA No. 5.1. MUESTRA LAS DISTANCIAS EN KM DE LOS ENLACES SUPUESTOS DE LA FIGURA ANTERIOR ( EL SIMBOLO \* INDICA QUE NO HAY CONEXION DIRECTA ENTRE LOS NODOS ).

	1	2	3	4	5	6
1	-	200	*	570	400	220
2	200	-	200	450	*	360
3	*	200	-	400	570	*
4	570	450	400	-	400	*
5	400	*	570	400	-	220
6	220	360	*	*	220	-

TABLA No. 5.1 DISTANCIA EN km DE LOS ENLACES

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

CON ESTO SE OBTIENE QUE EL CAMINO  $H_{jk}$  ENTRE EL NODO  $j$  Y EL  $k$  QUEDA FIJADO EXPLICITAMENTE DE FORMA TABULAR COMO SE MUESTRA EN LA TABLA No. 5.2.<sup>14</sup>

NODO		D E S T I N O					
		1	2	3	4	5	6
O	1	-	D	2	D	D	D
R	2	D	-	D	D	6	D
I	3	2	D	-	D	D	2
G	4	D	D	D	-	D	5
E	5	D	6	D	D	-	D
N	6	D	D	2	5	D	-

TABLA No. 5.2 CAMINOS DIRECTOS 'D' Y DISTANCIAS

COMO CONSECUENCIA DE ESTA ELECCION DE RUTAS, SE TIENE POR EJEMPLO, QUE EL CANAL 17 SOPORTA EL TRAFICO:  $Y_{26} + Y_{25} + Y_{36}$  QUE VA DEL NODO 2 AL 6 (DIRECTO), DEL 2 AL 5 (VIA EL 6) Y DEL 3 AL 6 (VIA EL 2).

EN FORMA ANALOGA SE OBTIENE EL TRAFICO PARA LOS DEMAS ENLACES OBTENIENDO LA TABLA No. 5.3.:

<sup>14</sup>  $H$  DENOTA EL CAMINO O RUTA EXISTENTE ENTRE 2 NODOS CUALESQUIERA, PROVIENE DE LA PALABRA INGLESA: WAY o PATH.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

<u>CANALES</u>	<u>TRAFICO</u>
1,2	Y <sub>12</sub>
3,4	Y <sub>13</sub> + Y <sub>23</sub> + Y <sub>43</sub>
5,6	Y <sub>34</sub>
7,8	Y <sub>40</sub> + Y <sub>46</sub>
9,10	Y <sub>40</sub> + Y <sub>06</sub> + Y <sub>20</sub>
11,12	Y <sub>16</sub>
13,14	Y <sub>15</sub>
15,16	Y <sub>14</sub>
17,18	Y <sub>20</sub> + Y <sub>26</sub> + Y <sub>36</sub>
19,20	Y <sub>24</sub>
21,22	Y <sub>35</sub>

TABLA 5.3. TRAFICO SOPORTADO POR CADA ENLACE.

ES UN HECHO PARA TODOS QUE EL TIEMPO DE PROCESO DE LA INFORMACION EN UNA COMPUTADORA ES CONSTANTE Y MUY PEQUEÑO; IGUALMENTE, EL TIEMPO DE PROPAGACION DEPENDE DE LA DISTANCIA (0.42 ms POR CADA 100 Km, EN PROMEDIO ) ASI QUE EN ESTE CASO SE DESPRECIAN AMBOS.

AHORA, EN CUANTO AL TIEMPO MEDIO DE TRANSMISION, SUPONIENDO QUE EL CANAL  $i$  TIENE UNA CAPACIDAD DE  $C_i$  bits/seg Y QUE LA LONGITUD MEDIA DE LOS MENSAJES ES  $L$  bits, DICHO TIEMPO DE TRANSMISION SERA IGUAL A:  $L/C_i$  seg.

SI SE DENOMINA  $Z_i$  AL NUMERO MEDIO DE MENSAJES/SEG QUE ATRAVIESAN EL CANAL  $i$ , EL NUMERO MEDIO DE bits/seg SERA DE  $Z_i L$  ( QUE DEBERA SER MENOR A  $C_i$  ).

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-DSI Y SNA.

CONFORME MAS SE ACERQUE A ESA CONDICION LIMITE, MAS PROXIMO SE ESTARA A LA SATURACION ( MAYORES SERAN LAS COLAS QUE SE FORMEN Y MAYORES TAMBIEN LOS TIEMPOS DE ESPERA ).

DE AQUI, SE PUEDE CALCULAR EL TIEMPO DE ESPERA DEFINIDO ANTERIORMENTE COMO:

$$T_i = \frac{L}{C_i} + \frac{\frac{Z_i L}{C_i}}{1 - \frac{Z_i L}{C_i}}$$

GENERALIZANDO, SE TIENE QUE EL TIEMPO MEDIO  $T_i$  EMPLEADO EN EL ENLACE  $i$  ES:

$$T_i = \frac{L}{C_i} + \frac{L}{C_i} \frac{\frac{Z_i L}{C_i}}{1 - \frac{Z_i L}{C_i}} = \frac{L}{C_i} \frac{1}{1 - \frac{Z_i L}{C_i}}$$

LA " FORMULA " OBTENIDA ANTERIORMENTE SOLAMENTE ES CIERTA BAJO LAS SIGUIENTES CIRCUNSTANCIAS:

- LA LONGITUD DEL MENSAJE ESTA DISTRIBUIDA EXPONENCIALMENTE
- EL TIEMPO ENTRE MENSAJES ES TAMBIEN DISTRIBUIDO EXPONENCIALMENTE E INDEPENDIENTE DEL TIEMPO DE TRANSMISION DE LOS MENSAJES

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

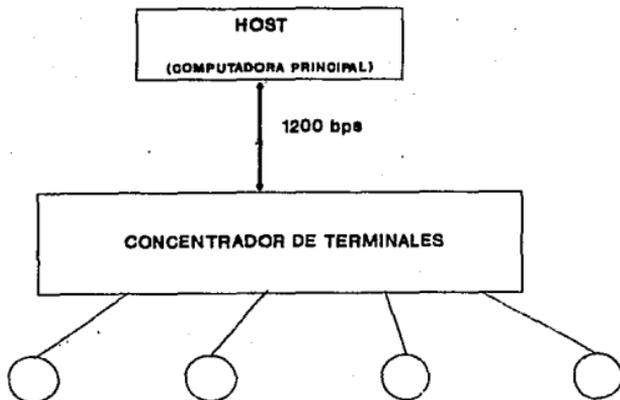
- LOS MEDIOS DE ALMACENAMIENTO ( BUFFERS ) SON INFINITOS ( SE PUEDE ALMACENAR TODA LA INFORMACION QUE LLEGA SIN NINGUN PROBLEMA ), ESTO ES. NO HAY BLOQUEO

+ TODAS ESTAS CONDICIONES SON APROXIMADAS EN LA PRACTICA

SI SE DESEA REPRESENTAR EL COMPORTAMIENTO DE LA RED POR EL TIEMPO MEDIO T QUE TARDA UN MENSAJE EN IR DE EXTREMO A EXTREMO DE LA RED, SUPONIENDO QUE T<sub>jk</sub> ES EL TIEMPO MEDIO QUE TARDAN EN LLEGAR LOS MENSAJES QUE VAN DEL NODO J a l K, SE TIENE:

$$T = \sum_{j;k} \frac{Y_{jk}}{Y} T_{jk}$$

EJEMPLO: SUPONGA QUE SE TIENE LA SIGUIENTE TOPOLOGIA DE RED:



DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

SE CUENTA CON UNA LINEA BIDIRECCIONAL ( DUPLEX ) A 1200 bps QUE UNE AL GRUPO DE TERMINALES CON EL HOST ( COMPUTADORA CENTRAL ).

LOS MENSAJES DE LAS TERMINALES A LA COMPUTADORA CENTRAL ( INBOUND ) TIENEN UNA LONGITUD MEDIA DE 20 Bytes Y LOS DE LA COMPUTADORA CENTRAL A LAS TERMINALES ( OUTBOUND ) 400 Bytes.

EL TIEMPO MEDIO DE PROCESO DE LOS MENSAJES A SU LLEGADA A LA COMPUTADORA SE SUPONE DE 2 seg.

SE QUIERE SABER QUE NUMERO MAXIMO DE MENSAJES/MINUTO PUEDE SOFORTAR LA LINEA PARA QUE EL TIEMPO DE RESPUESTA DEL 90% DE LOS MENSAJES SEA DE 15 seg. o MENOS.

**SOLUCION:** COMO TIEMPO DE RESPUESTA SE TOMARA EL TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE QUE EL OPERADOR DE LA TERMINAL SEÑALA LA EXISTENCIA DE SU MENSAJE HASTA QUE APARECEN EN LA PANTALLA LOS 400 Bytes DE LA RESPUESTA ( COMO SE SUPUSO INICIALMENTE ).

EL TIEMPO DE RESPUESTA  $T_r$  ES LA SUMA DE 3 TIEMPOS PARCIALES:

- \* TIEMPO DE ESPERA Y TRANSMISION DESDE LA TERMINAL HASTA LA COMPUTADORA.
- \* TIEMPO DE PROCESO Y
- \* TIEMPO DE ESPERA Y TRANSMISION DESDE LA COMPUTADORA CENTRAL HASTA LA TERMINAL.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

AHORA SE INTRODUCIRA UN CONCEPTO POCO UTILIZADO DENTRO DEL CAMPO DE LAS REDES DE COMPUTADORAS, ESTE ES EL PERCENTIL  $PI(r)$  DE  $T_r$ , ES DECIR, EL TIEMPO DE RESPUESTA TAL QUE SOLO LO EXCEDEN EL:  $(100 - r) \%$  DE LOS MENSAJES, ( $r = 90$  PARA ESTE CASO), ESTA DADO EN FUNCION DE SU VALOR MEDIO COMO :

$$PI(r) = T_r \text{ en } \frac{100}{100 - r}$$

PARA  $r = 90$  SE TIENE:

$$PI(90) = 2.3 T_r$$

Y COMO SE TIENE LA RESTRICCION DE QUE  $PI(90) \leq 15 \text{ seg.}$  SE DEDUCE QUE:  $T_r = 6.5 \text{ segundos}$

COMO EL TIEMPO MEDIO DE PROCESO SON 2 seg. SE TIENE QUE LA SUMA DE LOS TIEMPOS MEDIOS DE IDA Y VUELTA ( INCLUYENDO LAS ESPERAS ) ES DE 4.5 segundos.

OTRA MANERA DE OBTENER ESTE TIEMPO ES UTILIZANDO LAS FORMULAS DESCRITAS ANTERIORMENTE COMO:

$$\frac{2 \times 8}{1200} \frac{1}{1 - \frac{20 \times 8Z}{1200}} + \frac{400 \times 8}{1200} \frac{1}{1 - \frac{400 \times 8Z}{1200}} = 4.5$$

DE LA QUE SE OBTIENE:  $Z = 0.145 \text{ mensajes/seg.}$ , ES DECIR,  $9 \text{ mensajes/minuto.}^{19}$

<sup>19</sup>  $(0.145 \times 60 = 8.7 \text{ ----> } 9 \text{ mensajes/minuto})$

## ASIGNACION OPTIMA DE CAPACIDADES

CON BASE A LA EXPERIENCIA Y CONSIDERANDO LOS RESULTADOS OBTENIDOS HASTA AHORA, SE DEDUCE QUE ENTRE MAYORES SEAN LAS CAPACIDADES ASIGNADAS A LOS ENLACES INTERNODALES DE LA RED MENORES SERAN LOS RETRASOS, PERO ESTO AFECTARA DIRECTAMENTE AL PRECIO QUE SE PAGUE POR LA RED.

## DISEÑO TOPOLOGICO DE LA RED

DADOS DOS NODOS  $i$  Y  $j$  DE UNA RED, UN CORTE  $i-j$  ES CUALQUIER COLECCION DE ENLACES QUE, UNA VEZ SUPRIMIDOS, IMPIDEN LA COMUNICACION DE  $i$  A  $j$  Y NINGUN SUBCONJUNTO PROPIO SUYO LO CONSIGUE.

EL TAMAÑO DE DICHO CORTE ES EL NUMERO DE CANALES, Y EL MINIMO DE DICHS TAMAÑOS ES EL NUMERO DE ENLACES QUE AL MENOS DEBE FALTAR PARA IMPEDIR LA TRANSMISION DE  $i$  A  $j$ ; SE DENOTA POR  $L(i,j)$ .

SI EL NUMERO DE ENLACES SALIENTES DE  $i$  ES  $V+(i)$ , Y EL DE ENTRANTES EN  $j$  ES  $V-(j)$  (VALENCIAS), SE TIENE:

$$L(i,j) \leq \min ( V+(i), V-(j) )$$

EL CALCULO DE  $L(i,j)$  REQUIERE CONSIDERAR TODOS LOS CORTES  $i-j$ .

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

EL ANALISIS DE REDES DE COMUNICACION DE COMPUTADORAS ES UN PROBLEMA COMPLEJO, QUE HEREDA MUCHAS DE LAS DIFICULTADES COMBINATORIAS DE LOS GRAFOS Y LAS PROBABILIDADES DE LA TEORIA DE COLAS. COMO CONSECUENCIA DE ELLO, EL DISEÑO EFICIENTE DE DICHAS REDES ES UNA TAREA ARDUA EN LA QUE INTERVIENEN GRAN CANTIDAD DE PARAMETROS Y MODOS DE FUNCIONAMIENTO.

HASTA ESTE MOMENTO SE HAN CONSIDERADO ALGUNOS DE LOS PROBLEMAS QUE SURGEN EN ESE PROCESO DE DISEÑO LOS CUALES SE TRATAN AISLADAMENTE, ITERANDOSE LUEGO HASTA CONSEGUIR EL (CUASI) OPTIMO DESEADO AL COMBINAR DIVERSAS SOLUCIONES PARCIALES.

HAY TAMBIEN QUE INTRODUCIR SIMPLIFICACIONES DE PARTIDA, A FIN DE QUE LOS PROBLEMAS SEAN ANALITICAMENTE TRATABLES. A VECES INCLUSO, SE USAN SOLO METODOS RAZONABLES Y RAPIDOS, AUNQUE SUB-OPTIMOS, PARA QUE LOS TIEMPOS DE COMPUTO REQUERIDOS NO AUMENTEN MAS ALLA DE LO PERMITIDO.

TODOS ESTOS METODOS APROXIMADOS AYUDAN, SIN EMBARGO, A OBTENER UNA IDEA CLARA DEL COMPORTAMIENTO CUALITATIVO Y FENOMENOLOGICO DE LA RED.

LA SIMULACION CON AUXILIO DE COMPUTADORA ES IGUALMENTE UNA HERRAMIENTA EFICIENTE. CON ELLA SE PUEDEN VERIFICAR LAS SOLUCIONES APROXIMADAS DE LOS MODELOS ANALITICOS Y EVENTUALMENTE MEJORARLOS, UNA VEZ CONOCIDOS LOS PUNTOS CLAVE EN DONDE BUSCAR.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISQ-OSI Y SNA.

---

TAMBIEN SE DEBE APRENDER DE LA EXPERIENCIA OBTENIDA EN LA CONSTRUCCION Y FUNCIONAMIENTO DE LAS REDES ACTUALES, PUES EN ELLAS SEGURAMENTE SE PRESENTARON PROBLEMAS DE DIFICIL PREVISION EN LAS ETAPAS DE DISEÑO.

SIN EMBARGO, HAY QUE COMPLEMENTAR ESTA EXPERIENCIA CON UN ANALISIS Y UNA MEDITACION CUIDADOSOS, SIN LOS CUALES NO HAY CIENCIA POSIBLE.

SOLO ASI SE PODRAN ENFRENTAR A LOS NUEVOS PROBLEMAS DEL FUTURO, MUCHOS DE LOS CUALES, EN EL FONDO YA SE ESTAN GESTANDO.

# CAPITULO

6

## CAPITULO VI. APLICACION DE LA METODOLOGIA PROPUESTA

### INTRODUCCION

COMO SE HA MENCIONADO HASTA AHORA, EN LA DECADA DE LOS 70'S, EXISTIO UNA CONFUSION EN LAS REDES DE TELECOMUNICACIONES. IBM TENIA MULTIPLES SOLUCIONES PARA LAS REDES; UNA TERMINAL SOLAMENTE SERVIA PARA UNA APLICACION Y CADA APLICACION TENIA SU PROPIO METODO DE ACCESO A LAS TELECOMUNICACIONES.

EL METODO BASICO DE ACCESO A LAS TELECOMUNICACIONES ( BASIC TELECOMMUNICATION ACCESS METHOD BTAM ) SE REQUERIA PARA ACCESAR APLICACIONES TALES COMO EL SISTEMA DE CONTROL DE INFORMACION A CLIENTES ( CUSTOMER INFORMATION CONTROL SYSTEM CICS ) Y LOS SISTEMAS DE MANEJO DE INFORMACION ( INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM IMS ).

LA OPCION DE TIEMPO COMPARTIDO ( TIME SHARING OPTION TSO ) REQUERIA UTILIZAR UN METODO DE ACCESO A LAS TELECOMUNICACIONES ( TELECOMMUNICATIONS ACCESS METHOD TCAM ) Y LO PEOR DEL CASO: NINGUNA DE ESTAS OPCIONES ERA COMPATIBLE !

VISIONARIOS DE LA EPOCA ( INTERNOS Y EXTERNOS A IBM ) PROPUSIERON UN METODO DE ACCESO UNIVERSAL, QUE MUESTRA SU APLICACION PRACTICA MAS ADELANTE. LAS VENTAJAS SON OBVIAS: CON UN METODO DE ACCESO UNIVERSAL, TODAS LAS APLICACIONES ( IMS, CICS, TSO, ETC...) PODRIAN ESTANDARIZARSE CON PROPOSITOS DE COMPATIBILIDAD ELIMINANDO ASI DEMASIADOS ESFUERZOS HECHOS EN PROGRAMACION.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

UNA VEZ QUE SE TUVIERA DICHO ESTANDAR, LA MIGRACION DE EQUIPOS SERIA COSA MAS SENCILLA, DEBIDO A QUE (POR LO MENOS), TODO EL EQUIPO TENIA UNA INTERFASE COMUN.

EL RESULTADO FUE, COMO YA SE MENCIONO ANTES, QUE EL S.N.A. PERMITIO A LOS USUARIOS MANTENER SUS EQUIPOS TERMINALES MIENTRAS EMIGRABAN A UN AMBIENTE NATIVO SNA UTILIZANDO EL PROTOCOLO ORIENTADO A BIT LLAMADO SDLC (SYNCHRONOUS DATA LINK CONTROL, CONTROL DE ENLACE DE DATOS SINCRONO).

CON LA PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO, IBM PROCEDIO A REALIZAR LAS MODIFICACIONES PERTINENTES, TALES COMO COLOCAR LA PIEZA DE HARDWARE O SOFTWARE NECESARIA EN TODOS SUS PRODUCTOS. SNA DIO A IBM LA POSIBILIDAD DE PLANEAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE SUS EQUIPOS, EL SUEÑO QUE PARA MUCHOS EN LA INDUSTRIA SE HABIA REALIZADO.

COMO SE RECORDARA DEL CAPITULO 3, LA HISTORIA DEL S.N.A., EN EUROPA OCURRIO UN HECHO REVOLUCIONARIO PARA SUBSANAR LOS IMPEDIMENTOS DE INTERCOMUNICACION DE LOS EQUIPOS IBM CON OTROS NO-IBM ESTO FUE DURANTE EL PRIMER CUARTO DE 1977 EN QUE EL C.C.I.T.T. (COMITE CONSULTIVO INTERNACIONAL DE TELEFONIA Y TELEGRAFIA) INTRODUJO LA RECOMENDACION X.25 PERMITIENDO A LOS USUARIOS DE CANADA, ALEMANIA, HOLANDA Y FRANCIA UTILIZAR LOS SERVICIOS X.25 EN FORMA LIMITADA PARA COMPARTIR RECURSOS PERIFERICOS ASI COMO TRANSFERIR INFORMACION ENTRE ELLOS.

A FINALES DE 1979 HUBO OTRA CONTRIBUCION IMPORTANTE, ENTRO EN VIGOR LA RECOMENDACION X.21 PARA USO EXCLUSIVO EN JAPON Y LOS PAISES NORDICOS; CON ESTO, LOS USUARIOS TENIAN LA POSIBILIDAD DE ESCOGER ENTRE UN PROTOCOLO DE NIVEL ALTO O USAR CUALQUIER CONTROL DE ENLACE DE DATOS (DATA LINK CONTROL, EXPLICADO ANTERIORMENTE).

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

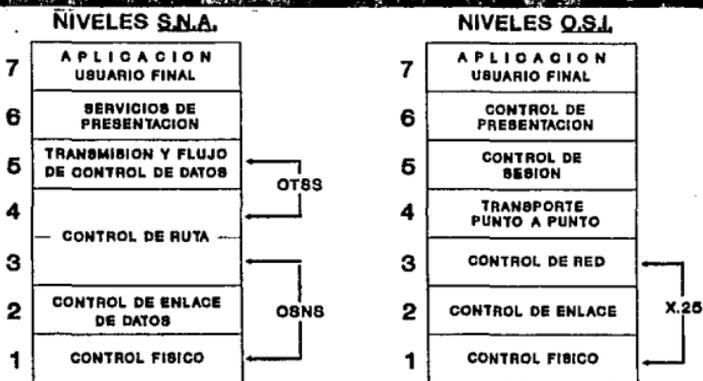
ESTOS ESFUERZOS POR MEJORAR A SNA CRECIERON CUANDO EN 1981, IBM ANUNCIO SOPORTE (EN ESTADOS UNIDOS, INICIALMENTE) PARA LAS REDES DE CONMUTACION DE PAQUETES (PACKET SWITCHING NETWORKS) Y ASI LOS USUARIOS PODRIAN UTILIZAR LA RECOMENDACION X.25 BASADA EN UNA RED PUBLICA DE TRANSMISION DE DATOS PARA ESTABLECER LAS LIGAS ENTRE ARQUITECTURAS SNA-SNA O SNA-NO-SNA.

ACTUALMENTE, IBM OFRECE 3 ESQUEMAS DE INTERCONEXION CON LOS EQUIPOS DEL MUNDO ( DIFERENTES A SNA ), ESTOS SON: S.N.A., LAS REDES DE MICROCOMPUTADORAS ( EN EL CASO PRACTICO SE MUESTRA COMO SE COMUNICA UNA COMPUTADORA PERSONAL ( PC ) CON UN SISTEMA MAYOR COMO ES EL CASO DE UNA COMPUTADORA HEWLETT-PACKARD/3000 ) Y LAS REDES DE AREA LOCAL ( LOCAL AREA NETWORK, LAN ), TOKEN-RING ( DE ANILLO, UTILIZANDO UN TOKEN ).

POR ULTIMO, COMO SE MENCIONO ANTERIORMENTE, IBM DIVIDIO LOS COMPONENTES DE UNA RED DE TELECOMUNICACIONES EN NIVELES, MUY SIMILARES A LOS DE LA ISO-OSI, AUNQUE NO IDENTICOS PERO IBM ES 100% COMPATIBLE CON LOS NIVELES INFERIORES DE OSI COMO LO ILUSTRAS LA TABLA QUE SE MUESTRA Y SE EXPLICA A CONTINUACION.

OBSERVESE QUE LOS 3 NIVELES INFERIORES DE AMBOS MODELOS SE REFIEREN AL MOVIMIENTO DE INFORMACION DE UN PUNTO A OTRO. LOS NIVELES 4 Y 5 SOPORTAN EL CONTROL LOGICO DE LOS MECANISMOS DE TRANSPORTE. LOS NIVELES SUPERIORES ( 6 Y 7 ) ESTAN A CARGO DE UN PROGRAMA DE CONTROL SEA ESTE OFRECIDO POR EL FABRICANTE COMO SOFTWARE DEL NIVEL PRESENTACION ( NIVEL 6 ) O BIEN, COMO UN PROGRAMA DE APLICACION DE CONTROL ( NIVELES 6 Y 7 ). PARA ESTE CASO HP-IBM, ESTOS PRODUCTOS SOFTWARE SERAN EL DS/3000 O EL IML/3000 QUE SE DESCRIBEN EN SEGUIDA.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.



OTSS - OPEN SYSTEM TRANSPORT AND SESSION SUPPORT  
 OSNB - OPEN SYSTEM NETWORK SUPPORT  
 X.25 - PACKET SWITCHING TRANSPORT SYSTEM

EL CASO DE LA ARQUITECTURA DSN. <sup>14</sup>

LA ARQUITECTURA HP-DSN ( HEWLETT-PACKARD, DISTRIBUTED SYSTEM NETWORK, RED DE SISTEMAS DISTRIBUIDA ) ESTA CONSTITUIDA POR UNA COMBINACION DE PRODUCTOS HARDWARE Y SOFTWARE QUE HACE POSIBLE LA COMUNICACION MUTUA ENTRE LOS SISTEMAS DE COMPUTADORAS HEWLETT-PACKARD CON COMPUTADORAS I.B.M. CON ARQUITECTURA S.N.A. EN ESTE CAPITULO SE DESCRIBE COMO PUEDE INTERACTUAR EL USUARIO DE UN SISTEMA DE COMPUTO HP-3000 CON OTROS SISTEMAS HP-3000 FORMANDO UNA RED DISTRIBUIDA MEDIANTE LA UTILIZACION DE DOS DE LOS PRODUCTOS FUNDAMENTALES DE LA ARQUITECTURA HP-DSN QUE SON: EL SUBSISTEMA DE SOFTWARE DENOMINADO DS/3000 ( SISTEMA DISTRIBUIDO/3000, DISTRIBUTED SYSTEM/3000 ) Y EL DE INTERFASE DE COMUNICACIONES TIPO INP ( PROCESADOR DE RED INTELLIGENTE, INTELLIGENT NETWORK PROCESSOR ).

<sup>14</sup> DISTRIBUTED SYSTEM NETWORK. RED DE SISTEMAS DISTRIBUIDA, QUE ES IMPULSADA POR LA EMPRESA HEWLETT-PACKARD.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

EL SUBSISTEMA DS/3000 TAMBIEN PERMITE LA FORMACION DE SISTEMAS DISTRIBUIDOS FORMADOS SIMULTANEAMENTE POR COMPUTADORAS HP-3000 CONECTADAS A COMPUTADORAS DE MODELOS ANTERIORES, COMO ES EL CASO DE LA HP-1000.<sup>17</sup>

LA CONFIGURACION DE COMPUTADORAS HP COMO SATELITES DE COMPUTADORAS CENTRALES SE PUEDE REALIZAR CON DOS FINALIDADES:

EN PRIMER LUGAR EL SUBSISTEMA IML/3000 ( LIGA INTERACTIVA DE LA COMPUTADORA PRINCIPAL, INTERACTIVE MAINFRAME LINK ) PERMITE QUE LOS PROGRAMAS QUE SE ESTAN EJECUTANDO EN UNA COMPUTADORA HP-3000 PUEDAN COMUNICARSE E INTERCAMBIAR DATOS CON PROGRAMAS EJECUTANDOSE EN UNA COMPUTADORA CENTRAL IBM ( O QUE EMULE EL MISMO METODO DE ACCESO DE COMUNICACIONES ).

EN SEGUNDO LUGAR, PARA LA ACEPTACION REMOTA DE TRABAJOS A UNA COMPUTADORA CENTRAL QUE SOPORTE RJE ( CONCENTRADOR DE COMUNICACIONES REMOTA, REMOTE JOB ENTRY ) O MRJE ( CONCENTRADOR DE COMUNICACIONES REMOTO PRINCIPAL, MAJOR REMOTE JOB ENTRY ), SE DISPONE DE LOS SUBSISTEMAS RJE/3000 Y MRJE/3000.

EN LA FIGURA No. 6.1. SE PRESENTA UNA CONFIGURACION HIPOTETICA DE VARIOS SISTEMAS DE COMPUTADORAS FORMANDO UNA RED SOPORTADA POR LA ARQUITECTURA HP-DSN.

---

<sup>17</sup> DE MANERA EQUIVALENTE, EXISTE EL SUBSISTEMA DS/1000 PARA LOGRAR LA INTERCONEXION DE SISTEMAS DE COMPUTO HP-1000 ENTRE SI.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

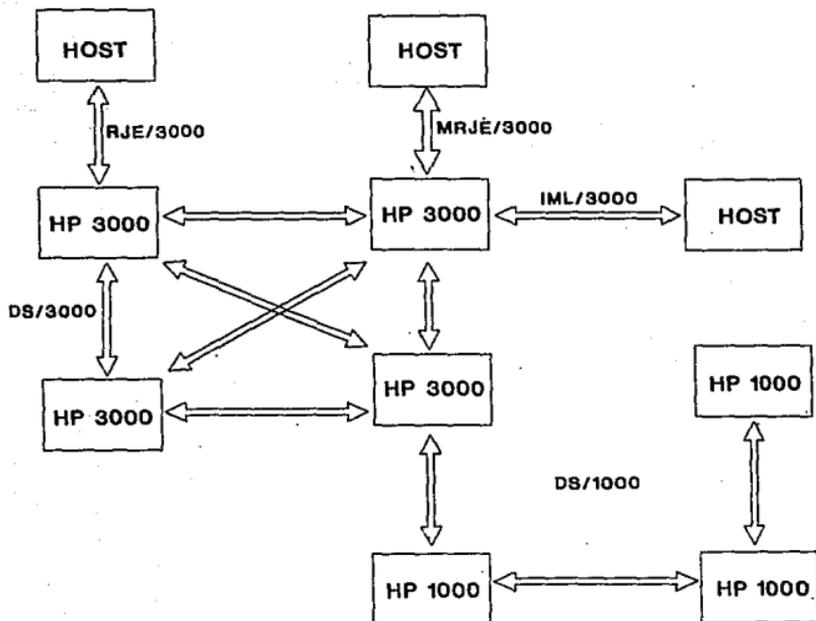


FIGURA 6.1 RED DE COMPUTADORAS SOPORTADA POR LA ARQUITECTURA HP-DSN EN LA QUE APARECEN COMPUTADORAS HP CONECTADAS ENTRE SI Y COMO SATELITES DE COMPUTADORAS CENTRALES.

## POSIBILIDADES DE UTILIZACION

PRIMERAMENTE SE INTRODUCIRAN ALGUNOS CONCEPTOS SOBRE LA FORMA DE UTILIZAR LAS COMPUTADORAS HP-3000 DE MANERA INDISTINTA A QUE FORMEN UNA RED DISTRIBUIDA O NO.

CUANDO UN USUARIO QUIERE TENER ACCESO A LA CAPACIDAD DE UN SISTEMA DE COMPUTO HP-3000, LO CONSIGUE COMENZANDO UNA SESION A TRAVES DE UNA DE LAS TERMINALES INTERACTIVAS DE LA COMPUTADORA. SIEMPRE QUE APAREZCA EN LA PANTALLA EL PROMPT DEL SISTEMA ( INDICADOR DE " LIS-TO "; EN ESTE CASO SE TRATA DEL CARACTER ":" ) EL USUARIO YA TIENE OPCION A INTRODUCIR CUALQUIERA DE LAS INSTRUCCIONES PERMITIDAS POR EL SISTEMA OPERATIVO MPE ( EJECUTIVO DE MULTIPROGRAMACION, MULTI-PROGRAMMING EXECUTIVE ) DE LA COMPUTADORA.

EN LA SIGUIENTE FIGURA No. 6.2. SE TIENE UNA MUESTRA DE:

- A.- EL COMIENZO DE UNA SESION A TRAVES DE UNA TERMINAL INTERACTIVA
- B.- LA EJECUCION DE UNA INSTRUCCION QUE LISTA TODOS LOS ARCHIVOS Y
- C.- EL LANZAMIENTO DE UN PROGRAMA DE APLICACION.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

```
A) :HELLO USUARIO.CUENTA.  
    HP-3000/MPE V 6.01.00 TUE, AUG 12, 1992, 12:47 AM  
    WELCOME TO SYSTEM TESIS1  
  
B) :LISTF  
    ARCHI      DATOS      FUENT      PROG  
  
C) :RUN PROG
```

FIGURA 6.2 COMIENZO Y DESARROLLO DE UNA SESION EN UN SISTEMA DE COMPUTO HP-3000 A TRAVES DE UNA TERMINAL INTERACTIVA.

DE ESTA MANERA SE PUEDEN INTRODUCIR INTERACTIVAMENTE INSTRUCCION TRAS INSTRUCCION O BIEN, PROCEDER AL LANZAMIENTO EN MODO BATCH (POR LOTES) DE UNA CADENA O SECUENCIA DE INSTRUCCIONES CONTENIDAS EN UN ARCHIVO; EN UNO U OTRO CASO SE TIENEN ACCESOS A TODOS LOS RECURSOS DE LA COMPUTADORA MEDIANTE LA EJECUCION, EN LA PROPIA COMPUTADORA, DE PROGRAMAS DE APLICACION.

EN LA FIGURA No. 6.3. SE TIENE LA REPRESENTACION GRAFICA DE UN SISTEMA DE COMPUTO HP-3000 EN EL CUAL SE ESTA DESARROLLANDO UNA SESION



FIGURA 6.3 REPRESENTACION GRAFICA DE UN SISTEMA HP-3000

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

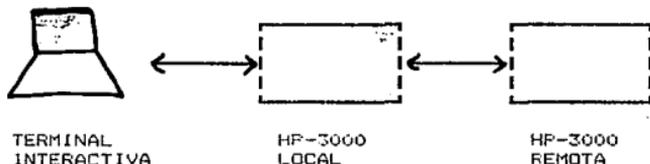
PARA TERMINAR UNA SESION, ESTO ES, DESCONECTAR LOGICAMENTE LA TERMINAL INTERACTIVA DE LOS RECURSOS DEL SISTEMA, SE EJECUTA LA INSTRUCCION BYE, COMO APARECE EN LA FIGURA No. 6.4.

```
:BYE  
CPU = 4. CONNECT = 7. TUE, AUG 12, 1992, 12:58 AM
```

FIGURA. 6.4 TERMINACION DE LA SESION

**ESTABLECIMIENTO DE LA COMUNICACION  
ENTRE DOS COMPUTADORAS HP-3000.**

EN LA FIGURA No. 6.5. SE PRESENTAN DOS COMPUTADORAS HP-3000 QUE SE SUPONEN CORRECTAMENTE CONECTADAS ENTRE SI ( FORMANDO UN SISTEMA DISTRIBUIDO HP-DSN ) MEDIANTE LA CONFIGURACION EN EL SISTEMA OPERATIVO MPE DE CADA COMPUTADORA DEL SUBSISTEMA DE COMUNIACIONES DS/3000 Y LA CONEXION, A AMBOS EXTREMOS DE LA LINEA DE LA INTERFASE DE COMUNICACIONES INP.



```
:HELLO USUARIO.CUENTA
HP-3000/MPE V 6.01.00. TUE, AUG 12, 1992, 1:37 PM
WELCOME TO SYSTEM TESIS1
:DSLIN SDS1
DS LINE NUMBER # L3
:REMOTE HELLO RUSU, RTC.
HP-3000/MPE V 6.01.00. TUE, AUG 12, 1992, 1:39 PM
WELCOME TO SYSTEM DEMOS2
:
```

**FIGURA 6.5 ESTABLECIMIENTO DE COMUNICACIONES ENTRE 2 COMPUTADORAS HP-3000.**

SIN EMBARGO, AUN NO SE TIENE UNA COMUNICACION PROPIAMENTE DICHA ENTRE AMBAS COMPUTADORAS, PUES PARA ELLO ES NECESARIO EN PRIMER LUGAR "ABRIR" LA LINEA; LA MANERA EN QUE ESTO SE LLEVA A CABO, SE EXPLICARA MAS ADELANTE.

EN LA FIGURA ANTERIOR TAMBIEN SE PRESENTAN LOS PASOS NECESARIOS PARA TENER ACCESO A TODAS LAS CAPACIDADES DE LA COMPUTADORA REMOTA A TRAVES DE UNA TERMINAL INTERACTIVA DE LA COMPUTADORA LOCAL.

MEDIANTE LA INSTRUCCION " HELLO " SE INICIA UNA SESION DENTRO DE LA COMPUTADORA LOCAL TENIENDO ACCESO, POR TANTO, A TODAS LAS CAPACIDADES Y RECURSOS CON QUE CUENTA DICHO SISTEMA COMPUTACIONAL.

PARA "ABRIR" LA LINEA DE COMUNICACIONES SE EJECUTARA LA INSTRUCCION " DSLIN " CON EL PARAMETRO QUE ESPECIFICA LA LINEA FISICA QUE SE QUIERE ABRIR; ASI, POR EJEMPLO SE TIENE QUE:

SDS1 ES EL NOMBRE LOGICO ASIGNADO DURANTE LA CONFIGURACION

ESTE PARAMETRO ESPECIFICA A QUE MODEM ( ETCD ) SE ESTA HACIENDO REFERENCIA.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

FINALMENTE, SE INICIA UNA SESION EN LA COMPUTADORA REMOTA EJECUTANDO LA INSTRUCCION " REMOTE HELLO " QUE REALMENTE ESTABLECE LA COMUNICACION CON LA COMPUTADORA REMOTA A TRAVES DE LA TERMINAL INTERACTIVA LOCAL.

UNA VEZ QUE SE EJECUTAN LAS INSTRUCCIONES *OSLINE* Y *REMOTE HELLO* SE TIENEN EN FUNCIONAMIENTO SIMULTANEAMENTE DOS SESIONES DISTINTAS EN DOS COMPUTADORAS SEPARADAS O ALEJADAS FISICAMENTE.

A TRAVES DE LA SESION LOCAL SE TIENE ACCESO A TODOS LOS PERIFERICOS Y ARCHIVOS DE LA COMPUTADORA LOCAL; SE TRATA, POR TANTO, DE UNA SESION NORMAL DE MPE: SE INTRODUCEN DIFERENTES INSTRUCCIONES Y PROGRAMAS DE APLICACION Y SE UTILIZAN LOS DIFERENTES SUBSISTEMAS DEL M.P.E. EXACTAMENTE IGUAL QUE COMO SE HARIA SI NO ESTUVIESE LA COMPUTADORA REMOTA.

EN LA FIGURA No. 6.6. SE MUESTRA UNA REPRESENTACION GRAFICA DE LAS COMPUTADORAS HP-3000 EN LAS CUALES SE ESTAN DESARROLLANDO 2 SESIONES A TRAVES DE LA MISMA TERMINAL INTERACTIVA.

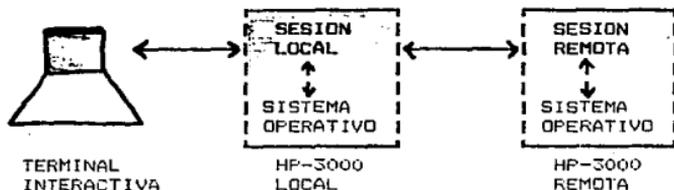


FIGURA 6.6 REPRESENTACION DE 2 COMPUTADORAS HP-300 EN LAS QUE SE ESTAN DESARROLLANDO 2 SESIONES DE TRABAJO: LOCAL Y REMOTA.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

CUANDO SE ESTABLECE UNA COMUNICACION CON LA COMPUTADORA REMOTA A TRAVES DE UNA LINEA. ESTA NO QUEDA EXCLUSIVAMENTE ASIGNADA AL USUARIO QUE LA HA ABIERTO, POR EL CONTRARIO, A TRAVES DE OTRA TERMINAL INTERACTIVA DE LA COMPUTADORA LOCAL SE PUEDE COMENZAR OTRA SESION EN LA COMPUTADORA LOCAL, EJECUTAR LA INSTRUCCION DSL ESPECIFICANDO LA MISMA LINEA DE COMUNICACIONES Y COMENZAR OTRA SESION EN LA COMPUTADORA REMOTA.

LA TERMINOLOGIA EMPLEADA AL DEFINIR UNA COMPUTADORA COMO LOCAL Y LA OTRA COMO REMOTA ES COMPLETAMENTE RELATIVA, PUES SE PUEDE UTILIZAR UNA TERMINAL INTERACTIVA DE LA COMPUTADORA QUE SE DESIGNO COMO " REMOTA " PARA ESTABLECER UNA COMUNICACION CON LA COMPUTADORA DESIGNADA COMO " LOCAL " Y LA COMUNICACION ASI ESTABLECIDA TIENE LAS MISMAS CARACTERISTICAS RESPECTO DEL USUARIO DE DICHA TERMINAL, QUE LA DESCRITA EN LA FIGURA No. 6.5., SOLO QUE LOS TERMINOS LOCAL Y REMOTO AHORA ESTAN CAMBIADOS.

EN LA FIGURA No. 6.7. SE PRESENTA UNA RED FORMADA POR DOS COMPUTADORAS, QUE SE DESIGNARA COMO A Y B, EN QUE DOS USUARIOS, UNO EN CADA COMPUTADORA, TIENEN ACCESO A LOS RECURSOS DE LA COMPUTADORA REMOTA.

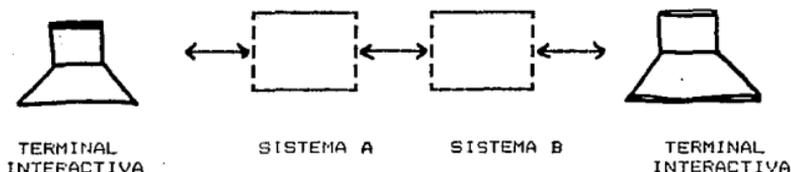


FIGURA 6.7 RED FORMADA POR 2 COMPUTADORAS, CUALQUIER USUARIO PUEDE ACCESAR LOS RECURSOS DE LA RED.

CADA VEZ QUE A TRAVES DE UNA SESION LOCAL SE EJECUTA LA INSTRUCCION DSL PARA ABRIR UNA LINEA, EL SISTEMA DEVUELVE UN NUMERO LOGICO DE LINEA.

POR EJEMPLO, EN LA FIGURA No. 6.5. DESPUES DE EJECUTAR LA INSTRUCCION DSL, EL SISTEMA DEVUELVE EL NUMERO 3 (DS LINE NUMBER # L3).

COMO SE VERA MAS ADELANTE, CADA VEZ QUE SE EJECUTA UNA INSTRUCCION QUE HACE REFERENCIA A UNA LINEA, SE ESPECIFICA MEDIANTE EL NUMERO LOGICO QUE LE HA ASIGNADO EL SISTEMA. ASI PUES, CUANDO SE TIENEN VARIAS LINEAS ABIERTAS Y SE QUIERE CERRAR SELECTIVAMENTE UNA DE ELLAS, SE EJECUTA LA INSTRUCCION DSL CON EL PARAMETRO CLOSE Y SE ESPECIFICA EL NUMERO LOGICO DE LA LINEA QUE SE QUIERE CERRAR.

EN LA FIGURA No. 6.8. SE PRESENTA EL CASO DE CERRAR LA LINEA QUE PREVIAMENTE SE HABIA ABIERTO EN LA FIGURA No. 6.5.

: DSL # L3; CLOSE  
:

FIGURA 6.8 INSTRUCCION PARA CERRAR LA LINEA NO. 3.

## PROCESO REMOTO DE INSTRUCCIONES

MEDIANTE LAS INSTRUCCIONES DSL Y REMOTE HELLO SE HA CONSEGUIDO LANZAR DESDE LA MISMA TERMINAL INTERACTIVA DOS SESIONES DISTINTAS SOBRE DOS COMPUTADORAS DIFERENTES.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

SIN EMBARGO, COMO PUEDE VERSE EN LA FIGURA No. 6.5 DESPUES DE COMENZAR LA SESION EN LA COMPUTADORA REMOTA, VOLVERA A QUEDAR EN LA SESION LOCAL.

PARA EJECUTAR INSTRUCCIONES EN LA SESION REMOTA SE UTILIZA LA INSTRUCCION REMOTE ESPECIFICANDO EL NUMERO LOGICO DE LINEA CORRESPONDIENTE, COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA No. 6.9.

```
: REMOTE 3
# LISTF
  NOMBRE_ARCHIVO
  DATO1          DATO2          FUENTE          UTILERIA
# RUN UTILERIA
#:
:
```

FIGURA 6.9 EJECUCION DE INSTRUCCIONES EN LA COMPUTADORA REMOTA A TRAVES DE LA TERMINAL INTERACTIVA LOCAL.

SE PUEDE APRECIAR QUE AHORA, CON LA SOLA DIFERENCIA DE QUE EL PROMPT DEL SISTEMA ES EL CARACTER " # " (QUE INDICA QUE SE ESTAN EJECUTANDO INSTRUCCIONES EN LA SESION REMOTA), SE EJECUTAN LAS INSTRUCCIONES IGUAL QUE EN UNA SESION LOCAL.

CUANDO SE QUIERE TERMINAR LA SESION REMOTA PARA VOLVER A LA SESION LOCAL SIMPLEMENTE SE INTRODUCE A TRAVES DE LA TERMINAL INTERACTIVA EL CARACTER " : ".

DESDE ADENTRO DE UNA TAREA DE MODO BATCH LANZADA EN LA SESION LOCAL TAMBIEN PUEDE ESTABLECERSE UNA SESION REMOTA.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-DSI Y SNA.

---

EN LA FIGURA No. 6.10. SE MUESTRAN LAS INSTRUCCIONES QUE, CONSTITUYEN UNA TAREA BATCH (POR LOTES), COMIENZAN UNA SESION REMOTA, EJECUTAN UN PROGRAMA DE APLICACION EN LA COMPUTADORA REMOTA Y FINALMENTE CIERRAN LA LINEA.

```
: JOB BEST.CONT
: DSLINE SDSI
: REMOTE HELLO RGEST.RCONT
: REMOTE
  # FILE OUT; DEV=LP
  # BUILD WORK; DISC=50
  # RUN PROG
  # PURGE WORK
  # :
: REMOTE BYE
: DSLINE; CLOSE
: EOJ
```

**FIGURA 6.10** INSTRUCCIONES DE UN TRABAJO BATCH QUE SIENDO LANZADAS EN LA COMPUTADORA LOCAL, INICIA UNA SESION EN LA COMPUTADORA REMOTA.

### ACCESO REMOTO A ARCHIVOS.

EL ACCESO A LOS PERIFERICOS O ARCHIVOS DEL SISTEMA HP-3000 REMOTO DESDE LA SESION LOCAL, MEDIANTE INSTRUCCIONES O BIEN LLAMADAS INTRINSECAS REALIZADAS POR LOS PROGRAMAS DE APLICACION, SE HACE POSIBLE POR LA INCLUSION DE LA ESPECIFICACION DE LINEA EN ADICION A LA ESPECIFICACION NORMAL DEL PERIFERICO O ARCHIVO.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

PARA LA ESPECIFICACION DE LINEA SE UTILIZA EL NUMERO LOGICO DE LINEA, QUE SE OBTIENE AL EJECUTAR LA INSTRUCCION DSLINE, O BIEN EL NOMBRE LOGICO ASIGNADO A LA LINEA DURANTE LA CONFIGURACION.

SUPONGASE QUE SE QUIERE COPIAR EL ARCHIVO " LOCARCH1 " DE UNA HP-3000 LOCAL AL ARCHIVO " REHARCH1 " DE UNA HP-3000 REMOTA. EN LA FIGURA No. 6.11. SE MUESTRA LA SECUENCIA DE INSTRUCCIONES NECESARIA PARA REALIZAR DICHA COPIA.

```
:HELLO USUARIO.CUENTA
HP 3000/MPE V 6.01.00 TUE, AUG 12, 1992, 14:36 PM
:DSL
```

---

```
INE LINE 2
DS LINE NUMBER = # L3
:REMOTE HELLO USUARIO_REMOTO. CUENTA_REMOTA
HP 3000/MPE V 6.01.00 TUE, AUG 12, 1992, 14:59 PM
:FILE REMARCH1; DEV=LINE 2 # DISC
:RUN FCOFY.PUB.SYS
HP 32212A.00.04 FILE COPIER
>FROM LOCARCH1: TO=REHARCH1; NEW
EOF FOUND IN REMARH1 AFTER RECORD 2017
>EXIT
:
```

FIGURA 6.11 COPIA DE UN ARCHIVO DE UNA COMPUTADORA LOCAL A UN ARCHIVO EN UNA REMOTA.

LAS UNICAS DIFERENCIAS QUE SE INTRODUCEN POR EL HECHO DE COPIAR SOBRE EL ARCHIVO DE UNA COMPUTADORA REMOTA SON:

- A.- EL COMIENZO DE UNA SESION EN LA HP-3000 REMOTA Y
- B.- LA REFERENCIA A LA LINEA CUANDO SE ESPECIFICA EL ARCHIVO "REHARCH1".

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

PARA ACCESAR A PERIFERICOS O ARCHIVOS DE UNA COMPUTADORA REMOTA A TRAVES DE LLAMADAS INTRINSECAS DEL SISTEMA SOLO SE INTRODUCE ANALOGAMENTE UNA DIFERENCIA RESPECTO A LAS LLAMADAS NORMALES EN UN SISTEMA NO DISTRIBUIDO, ESTO ES, EN LA LLAMADA DE " ABRIR " EL PERIFERICO O ARCHIVO AHORA SE DEBE INCLUIR LA REFERENCIA A LA LINEA CORRESPONDIENTE.

PARA CUALQUIER ACCESO POSTERIOR A DICHO PERIFERICO O ARCHIVO YA NO ES NECESARIA LA INCLUSION DE LA REFERENCIA DE LINEA, PUES DICHOS ACCESOS SE REALIZAN UTILIZANDO EL NUMERO LOGICO DE ARCHIVO QUE SE OBTIENE MEDIANTE LA LLAMADA DE " ABRIR ".

EN LA FIGURA No. 6.12. SE ILUSTRAN UN FRAGMENTO DE UN PROGRAMA QUE " ABRE " UN ARCHIVO EN UNA COMPUTADORA HP-3000 REMOTA.

```
.  
. RDISCNUM := FOPEN ("REMARCHI",,, "SDSI # DISC");  
      ^  
      |  
      | archivo remoto  
.  
 FWRITEDIR (RDISCNUM, LMSG, 36, DOUBLE(I));  
.  
.
```

FIGURA 6.12 FRAGMENTO DE PROGRAMA QUE ABRE EL ARCHIVO REMOTO  
REMARCHI Y POSTERIORMENTE LO ACCESA PARA ESCRIBIR A  
TRAVES DEL NUMERO LOGICO DE ARCHIVO RDISCNUM.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

LA LINEA Y LA SESION REMOTA NO SE ABREN DESDE EL PROGRAMA DE APLICACION, SINO QUE HAN DEBIDO SER PREVIAMENTE ABIERTAS MEDIANTE LAS INSTRUCCIONES *DSL* Y *REHOTE HELLO*, YA SEA INTERACTIVAMENTE O COMO PARTE DE UN TRABAJO EN MODD BATCH (POR LOTES) TAL COMO SE VIO EN LA FIGURA No. 6.10.

**COMUNICACION ENTRE PROGRAMAS EN SISTEMAS DISTINTOS**

SE PUEDE CONSEGUIR QUE DISTINTOS PROGRAMAS DE USUARIO PUEDAN EJECUTARSE SIMULTANEAMENTE EN SISTEMAS SEPARADOS, Y TAMBIEN SER CAPACES DE COMUNICARSE EFICIENTEMENTE.

LA RELACION ENTRE DOS DE DICHS PROGRAMAS NO ES SIMETRICA. UNO DE ELLOS, AL QUE SE DESIGNA COMO PROGRAMA MAESTRO, ES EL QUE INICIA LA ACTIVIDAD ENTRE AMBOS Y SIEMPRE TIENE CONTROL DE LA OPERACION.

EL OTRO PROGRAMA, DESIGNADO COMO PROGRAMA ESCLAVO, SE ENCARGA DE RESPONDER LAS PETICIONES QUE LE SOLICITA EL PROGRAMA MAESTRO.

EN UNA OPERACION DE ESTE TIPO PUEDEN APARECER MAS DE DOS PROGRAMAS PUESTO QUE UN PROGRAMA MAESTRO PUEDE CONTROLAR VARIOS PROGRAMAS ESCLAVOS.

A SU VEZ, UN PROGRAMA QUE ES ESCLAVO RESPECTO DE UN DETERMINADO PROGRAMA, PUEDE SER MAESTRO RESPECTO DE OTRO PROGRAMA.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

PARA CONSEGUIR LA COMUNICACION ENTRE UN PROGRAMA MAESTRO Y UNO ESCLAVO SE UTILIZAN LAS LLAMADAS INTRINSECAS DEL SISTEMA QUE APARECEN REFERENCIADAS EN LA FIGURAS No. 6.13.a. y 6.13.b. JUNTO CON UNA DESCRIPCION BREVE DE SUS FUNCIONES.

OBSERVESE QUE LAS LLAMADAS UTILIZADAS EN EL PROGRAMA MAESTRO SON DIFERENTES DE LAS UTILIZADAS EN EL PROGRAMA ESCLAVO.

EN LA FIGURA No. 6.14 SE ILUSTRA EL FLUJO FUNCIONAL QUE SE TIENE EN LA COMUNICACION ENTRE DOS PROGRAMAS.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

POPEN

INICIA Y ACTIVA UN PROGRAMA ESCLAVO EN UNA HP-3000 REMOTA.

PREAD

ENVIA UNA SOLICITUD DE LECTURA AL PROGRAMA ESCLAVO PARA QUE DEVUELVA UN BLOQUE DE DATOS AL MAESTRO.

PWRITE

MANDA UN BLOQUE DE DATOS AL PROGRAMA ESCLAVO.

PCONTROL

INTERCAMBIA INFORMACION DEFINIDA POR EL USUARIO CON EL PROGRAMA ESCLAVO.

PCLOSE

TERMINA EL PROGRAMA ESCLAVO.

PCHECK

DEVUELVE EL STATUS DE LA ULTIMA COMUNICACION CON EL PROGRAMA ESCLAVO.

FIGURA 6.13.a. LLAMADAS INTRINSECAS PARA LA COMUNICACION:  
MAESTRO-ESCLAVO.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

GET

ACEPTA UNA SOLICITUD DEL PROGRAMA MAESTRO.

ACCEPT

EJECUTA LA ULTIMA SOLICITUD RECIBIDA POR GET.

REJECT

RECHAZA LA ULTIMA SOLICITUD RECIBIDA POR GET.

PCHECK

DEVUELVE EL STATUS DE LA ULTIMA COMUNICACION CON EL PROGRAMA MAESTRO.

FIGURA 6.13.b. LLAMADAS INTRINSECAS PARA LA COMUNICACION:  
ESCLAVO-MAESTRO.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

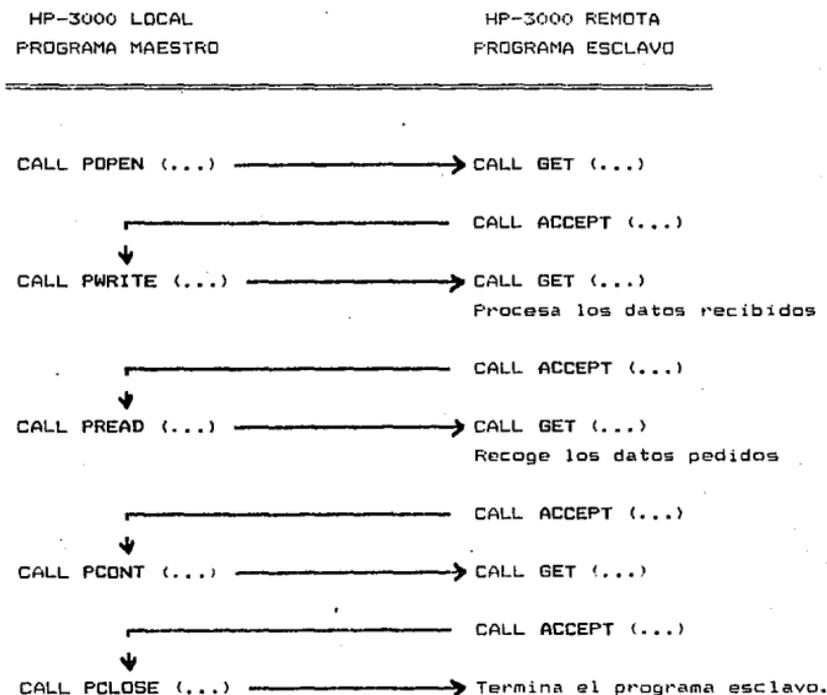


FIGURA 6.14 FLUJO FUNCIONAL DE CONTROL ENTRE UN PROGRAMA MAESTRO  
Y UN ESCLAVO.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

## INTERFASE DE COMUNICACIONES: INP (PROCESADOR DE RED INTELIGENTE)

CADA ENLACE DE COMUNICACIONES EN UNA RED DS/3000 REQUIERE QUE SE UTILICE UNA INTERFASE DE HARDWARE EN AMBOS SISTEMAS.

EXISTEN TRES OPCIONES DE INTERFASES, TAL COMO SE EXPLICA EN LA INTRODUCCION DEL PRESENTE CAPITULO, DE LAS CUALES SE VAN A DESCRIBIR LA DEL TIPO INP, QUE ES DE USO GENERAL EN TODOS LOS MODELOS DE LA FAMILIA DE COMPUTADORAS HP-3000.

LOS PRINCIPALES ELEMENTOS QUE FORMAN LA TARJETA DE COMUNICACIONES SON:

EL MICROPROCESADOR ELABORADO CON TECNOLOGIA S.O.S. (SILICON-ON-SAPPHIRE) ES EL CENTRO DE LA INTERFASE. TIENE UNA PALABRA DE PROCESO DE 16 bits Y EJECUTA ENTRE 500,000 Y 700,000 INSTRUCCIONES POR SEGUNDO.

LA MAYOR PARTE DEL TRABAJO DE CONTROL DEL PROTOCOLO DE COMUNICACIONES SE REALIZA EN EL I.N.P, DESCARGANDOLO DEL CPU DE LA COMPUTADORA HP-3000.

EL PROTOCOLO UTILIZADO ES EL B.S.C. (BINARY SYNCHRONOUS COMMUNICATIONS), CONSIGUIENDOSE VELOCIDADES DE TRANSFERENCIA DE DATOS HASTA DE 19,200 bits/seg, UTILIZANDO MODEMS, O DE HASTA 56.000 bits, UTILIZANDO LA INTERFASE CCITT V.35.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

EL SOFTWARE OPERATIVO DEL INP ES TRANSFERIDO DESDE LA COMPUTADORA HP-3000 A LOS 32 KBytes DE SU MEMORIA RAM, QUE ES DEL MISMO TIPO QUE LA USADA EN LA MEMORIA CENTRAL DE LA COMPUTADORA HP-3000 Y QUE TAMBIEN DISPONE DE UN DETECTOR AUTOMATICO DE ERRORES.

EL INP PUEDE SER UTILIZADO PARA EL USO NO CONCURRENTE DE DOS SUBSISTEMAS DE COMUNICACIONES QUE SON: EL SUBSISTEMA *DS/3000* Y EL *RJE/3000*.

CUANDO SE INICIA LA ACTIVIDAD DE UNO O DE AMBOS SUBSISTEMAS SE TRANSFIERE DESDE LA COMPUTADORA HP-3000 EL SOFTWARE CORRESPONDIENTE TÍPICAMENTE NO SE REQUIERE NINGUNA RECONFIGURACION DE HARDWARE PARA PASAR DE LA UTILIZACION DE UNO A OTRO SUBSISTEMA.

ESTA MEMORIA R.A.M. ( READ ONLY MEMORY ), QUE TAMBIEN SE UTILIZA PARA EL ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE DATOS, ESTA PROTEGIDA Y ES MANTENIDA COMO ACTIVA EN EL CASO DE UNA FALLA EN LA ALIMENTACION ELECTRICA.

DADO QUE EL SOFTWARE OPERATIVO DE LA I.N.P. SE TRANSFIERE DESDE LA COMPUTADORA, SE OBTIENE ENORME FLEXIBILIDAD DEDICADA A UN FUTURO CRECIMIENTO, PUESTO QUE NUEVOS SUBSISTEMAS DE COMUNICACIONES PUEDEN ADAPTARSE MEDIANTE CAMBIOS DE SOFTWARE SIN REQUERIR MODIFICACION ALGUNA DE HARDWARE.

EN EL DISEÑO DE LA TARJETA INP SE HA HECHO UN USO EXTENSIVO DE ELEMENTOS, LO CUAL MEJORA LA PRESENTACION Y LA CONFIABILIDAD, MANTENIENDO BAJO EL COSTO, TANTO DE LA COMPRA INICIAL COMO EL DE MANTENIMIENTO, PUESTO QUE LA INCLUSION DE UN SISTEMA DE AUTOVERIFICACION LO FACILITA ENORMEMENTE.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

LA FIGURA No. 6.15. INCLUYE UN RESUMEN DE LAS PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LA INTERFASE I.N.P.

- PROGRAMA DE AUTOCOMPROBACION.
- CREACION AUTOMATICA DE ESTADISTICAS SOBRE EL VOLUMEN DE DATOS Y EL NUMERO DE ERRORES.
- ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE DATOS.
- OPERACION EN MODD HALF Y FULL DUPLEX
- COMPATIBLE CON LOS ESTANDARES EIA RS-232C Y CCITT V.24 Y V.35.
- CAPACIDAD DE CONEXION DIRECTA MEDIANTE CABLE COAXIAL O A TRAVES DE MODEM.
- MEMORIA PROTEGIDA EN CASO DE FALLA DE LA ENERGIA ELECTRICA.
- DETECTOR AUTOMATICO, DE ERRORES DE MEMORIA.
- MANEJO DEL PROTOCOLO DE COMUNICACIONES B.S.C. ( BINARY SYNCHRONOUS COMMUNICATIONS ).

FIGURA 6.15 CARACTERISTICAS TECNICAS PRINCIPALES DE LA TARJETA DE INTERFASE DE COMUNICACIONES I.N.P.

**SUBSISTEMA DE COMUNICACIONES:  
DS/3000**

UN PRINCIPIO IMPORTANTE DE DISEÑO EN EL SUBSISTEMA DS/3000 FUE QUE SE ESTRUCTURARA EN CAPAS FUNCIONALES, DE MODO QUE LOS AVANCES TECNOLÓGICOS QUE VAYAN INTRODUCIENDOSE EN EL AREA DE LAS COMUNICACIONES PUEDAN FACILMENTE INCLUIRSE EN EL SUBSISTEMA DS/3000 SIN AFECTAR LA OPERACION Y TRABAJO YA REALIZADO POR EL USUARIO.

TAL COMO LO MUESTRA LA FIGURA No. 6.16. EL SUBSISTEMA DS/3000 CONSTA DE CUATRO CAPAS FUNCIONALES, DE MANERA QUE EN CUALQUIERA DE ELLAS PUEDAN INTRODUCIRSE MODIFICACIONES Y MEJORAS SIN AFECTAR A LA CAPA SUPERIOR, CON LA CUAL INTERACTUA EL USUARIO.

- CAPA 1 NAM. NETWORK ACCESS METHOD  
METODO DE ACCESO A LA RED
- CAPA 2 NM. NETWORK MANAGER  
ADMINISTRADOR DE LA RED
- CAPA 3 MPC. MESSAGE PROTOCOL CONTROLLER  
CONTROLADOR DEL PROTOCOLO DE MENSAJES
- CAPA 4 CLP. COMMUNICATION LINE PROTOCOLS  
PROTOCOLOS DE LA LINEA DE COMUNICACION

FIGURA 6.16 CAPAS DE SOFTWARE QUE CONSTITUYEN LA RED DISTRIBUIDA DS/3000.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

POR EJEMPLO, SI SE REALIZAN AVANCES EN CUANTO A NUEVOS PROTOCOLOS DE COMUNICACIONES SOLO QUEDA AFECTADA LA CAPA INFERIOR.

CAPA 1: NAM ( NETWORK ACCESS METHOD, METODO DE ACCESO A LA RED )

ESTA CAPA DE SOFTWARE PERMITE AL USUARIO ACCESAR DE UNA COMPUTADORA HP-3000 A OTRA, A TRAVES DE LAS CAPACIDADES FUNCIONALES QUE YA SE HAN DESCRITO ANTERIORMENTE.

ESTE METODO DE ACCESO A LA RED CONVIERTE LAS LLAMADAS DEL USUARIO EN MENSAJES ESTANDARES DEL SUBSISTEMA DS/3000, QUE ESTAN FORMADOS POR UN ENCABEZADO, UN BLOQUE DE INFORMACION DE CONTROL Y OPCIONALMENTE POR DATOS, COMO ES EL CASO EN QUE EL USUARIO MANDA UNA INFORMACION A LA COMPUTADORA REMOTA MEDIANTE LA LLAMADA PWRITE DESCRITA ANTERIORMENTE EN LA FIGURA No. 6.13.

EN LA FIGURA No. 6.17. SE MUESTRA UN DIAGRAMA DEL FORMATO ESTANDAR DE LOS MENSAJES EN EL SUBSISTEMA DS/3000.

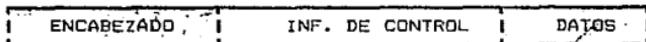


FIGURA 6.17 ESTRUCTURA DE UN MENSAJE EN DS/3000.

ESTOS MENSAJES SE PASAN A LA SEGUNDA CAPA DE SOFTWARE, RESPONSABLE DE LA ADMINISTRACION DE LA RED, POR MEDIO DE LAS RUTINAS QUE APARECEN EN LA FIGURA No. 6.18.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

DSOPEN	DSWRITE	DSWRITE CONV
DSCHECK	DSDEVINFO	DSCLOSE

FIGURA 6.18 RUTINAS CONSIDERADAS EN LA CAPA 2 NM.

AL MISMO TIEMPO, ESTA CAPA DE SOFTWARE TAMBIEN ES RESPONSABLE DEL  
RETORNO DE LA CORRESPONDIENTE RESPUESTA DESDE LA CAPA INFERIOR.

CAPA 2: NM ( NETWORK MANAGER, ADMINISTRADOR DE RED )

LA CAPA ADMINISTRADORA DE LA RED CONSISTE EN EL MONITOR DEL SISTEMA  
DISTRIBUIDO, SIENDO RESPONSABLE DE DIRIGIR EL MENSAJE QUE RECIBE  
LA CAPA SUPERIOR AL CORRESPONDIENTE ENLACE DE COMUNICACIONES CON LA  
COMPUTADORA REMOTA.

DADO QUE ESTA CAPA TAMBIEN RECIBE LA RESPUESTA DE LA CAPA QUE LE  
SIGUE Y QUE ADEMAS PUEDE RECIBIR SIMULTANEAMENTE VARIAS LLAMADAS Y  
RESPUESTAS A LA VEZ, DISPONE DE LAS NECESARIAS CAPACIDADES DE ALMA-  
CENAMIENTO TEMPORAL Y DE MULTIPLEXADO Y DEMULTIPLEXADO DE MENSAJES.

ESTA CAPA SE COMUNICA CON LA QUE LE SIGUE A TRAVES DE LAS RUTINAS  
DESCRITAS EN LA FIGURA No. 6.19.

COPEN	CREAD	CWRITE	CGETINFO
CCHECK	CCONTROL	CCLOSE	

FIGURA 6.19 RUTINAS CONSIDERADAS EN LA CAPA 3 MPC.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

CAPA 3: MPC ( MESSAGE PROTOCOL CONTROLLER, CONTROLADOR DEL  
PROTOCOLO DE MENSAJES )

ESTA CAPA CONSISTE EN LAS RUTINAS DESCRITAS ANTERIORMENTE EN LA  
FIGURA No. 6.19. Y ES INDEPENDIENTE DEL TIPO DE PROTOCOLO DE  
COMUNICACIONES QUE SE USA.

CONTROLA LA OPERACION DE LAS INTERFASES DE HARDWARE, FASANDO LAS  
FUNCIONES DE LECTURA, ESCRITURA, ETC. A LOS DRIVERS (MANEJADORES)  
DE LINEA DE LA CAPA 4.

CAPA 4: CLP ( COMMUNICATION LINE PROTOCOLS, PROTOCOLOS DE LA LINEA  
DE COMUNICACION )

ESTA CAPA ES RESPONSABLE DE ENVIAR O RECIBIR MENSAJES UTILIZANDO EL  
PROTOCOLO BSC.

TAMBIEN EN ESTA CAPA ES DONDE SE EFECTUA TODO EL TRABAJO DE DETEC-  
CION Y RECUPERACION DE ERRORES.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

## COMSYS : COMMUNICATIONS SYSTEM

HEWLETT-PACKARD ESTA UTILIZANDO ACTUALMENTE UNA RED DE UNAS 250 COMPUTADORAS INTERCONECTADAS PARA SOPORTAR SUS OPERACIONES COMERCIALES A NIVEL MUNDIAL.

LA COMPUTADORA PRINCIPAL ES UNA MARCA AMDAHL 470/V6 LOCALIZADA EN LAS OFICINAS DE LA COMPANIA EN PALO ALTO (CALIFORNIA, EUA).

TAMBIEN SE DISPONE DE 9 COMPUTADORAS MEDIANAS MARCA IBM, NOVENTA COMPUTADORAS HP-3000 Y UNAS 125 HP-1000.

EN TODA LA RED SE ESTAN UTILIZANDO ALREDEDOR DE 2,500 TERMINALES INTERACTIVAS.

LA RED QUE SE ESTA DESCRIBIENDO CONSTA DE 110 NODOS, LOCALIZADOS EN OFICINAS DE VENTAS Y DE SERVICIO Y EN LOS PRINCIPALES CENTROS DE PRODUCCION.

LAS COMPUTADORAS DE ESTOS NODOS SON RESPONSABLES DE LA ENTRADA DE DATOS, DEL CORRECTO FORMATEO DE LOS DATOS PARA LA TRANSMISION, LA DETECCION Y CORRECCION AUTOMATICA DE ERRORES Y LA ADAPTACION DE LOS PROTOCOLOS DE TRANSMISION A LOS REQUERIMIENTOS DE DIFERENTES PAISES

DICHAS COMPUTADORAS TAMBIEN SOPORTAN ACCESOS A LAS BASES DE DATOS LOCALES. ACTUALMENTE SE ESTAN DISENANDO BASES DE DATOS DISTRIBUIDAS

LA RED TRABAJA EN MODO STORE-AND-FORWARD (ALMACENA Y ENVIA). DE MODO QUE PUEDAN COMUNICARSE DOS NODOS AUNQUE NO ESTEN DIRECTAMENTE ENLAZADOS ENTRE SI.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

LA COMUNICACION EUROPA-AMERICA SE EFECTUA CONCENTRANDO TODOS LOS DATOS DEL AREA EUROPEA EN GINEBRA (SUIZA), DONDE ESTAN SITUADAS LAS OFICINAS CENTRALES PARA EUROPA, Y DESDE AHI SE TRANSMITE LA INFORMACION A LAS OFICINAS DE PALO ALTO, EUA.

EN LA MAYORIA DE LAS RUTAS SE ESTAN UTILIZANDO LINEAS TELEFONICAS CONMUTADAS, CON LO QUE SE CONSIGUE UNA SUBSTANCIAL REDUCCION DEL COSTO AL PAGAR SOLAMENTE POR EL TIEMPO REALMENTE UTILIZADO.

EN LAS COMUNICACIONES CON MUCHOS PAISES EL TIEMPO TOTAL DE CONEXION ES DE MENOS DE CINCO MINUTOS.

EL VOLUMEN DIARIO MEDIO DE DATOS INVOLUCRADOS EN LAS TRANSMISIONES SOBRE LA RED ES DE UNOS CUARENTA MILLONES DE CARACTERES DIARIOS, QUE COMPRENEN UNOS 100,000 MENSAJES.

LA RED COMSYS TAMBIEN SE ESTA UTILIZANDO CON EXITO PARA EL ENVIO DE MENSAJES ADMINISTRATIVOS, LO QUE SE CONOCE CON EL NOMBRE DE "CORREO ELECTRONICO ( ELECTRONIC-MAILING)", SIENDO PARTICULARMENTE EFECTIVO EN LAS TRANSMISIONES A GRANDES DISTANCIAS DEBIDO AL BAJO COSTO (MENOR QUE EL COSTO DE MANDAR UNA CARTA) Y LA VELOCIDAD.

LA IDEA DE TENER REDES DISTRIBUIDAS FACILES DE UTILIZAR HA ESTADO HIBERNANDO DURANTE MUCHOS AÑOS DEBIDO A LA AUSENCIA DE SOFTWARE ESTANDAR Y TAMBIEN EN CIERTO MODO, POR LA COSTUMBRE QUE TIENEN LOS USUARIOS DE CONTROLAR LAS COMPANIAS MEDIANTE SISTEMAS TRADICIONALES.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

LA POSIBILIDAD DE DISPONER DESDE HACE UNOS AÑOS DE COMPUTADORAS EN LAS QUE LA RELACION COSTO-BENEFICIO ES MUY ELEVADA Y DE SOFTWARE DE SISTEMAS, HA PUESTO NUEVAMENTE EN CUESTION LA CONVENIENCIA DE QUE LOS USUARIOS RECONSIDEREN SUS POSICIONES RESPECTO DE LOS SISTEMAS DISTRIBUIDOS.

ACTUALMENTE EXISTE, DESDE EL PUNTO DE VISTA TECNICO, LA POSIBILIDAD REAL DE DISPONER DE UN SISTEMA DE PROCESO DISTRIBUIDO QUE SE RAMIFIQUE HASTA CADA DEPARTAMENTO O AREA FUNCIONAL DE LA COMPANIA, PONIENDO LA POTENCIA DE PROCESO DONDE SE TIENE LA CARGA DE TRABAJO.

EXISTE LA VENTAJA ADICIONAL DE QUE UN SISTEMA DISTRIBUIDO PUEDE AUMENTAR SU POTENCIA DE PROCESO DE FORMA INCREMENTAL, AL MISMO TIEMPO QUE VAYAN SURGIENDO LAS NECESIDADES, MEDIANTE LA ADICION DE NUEVAS UNIDADES.

LA REUNION DE TODAS LAS UNIDADES EN UN SISTEMA DISTRIBUIDO PUEDE IGUALAR O EXCEDER LA POTENCIA Y CAPACIDADES DE UNA GRAN COMPUTADORA CENTRAL.

SIN EMBARGO, LA POSIBILIDAD DE DESARROLLAR SISTEMAS DISTRIBUIDOS NO SIGNIFICA QUE LOS METODOS QUE HASTA AHORA SE HAN VENIDO UTILIZANDO ( LOS SISTEMAS CENTRALIZADOS Y DESCENTRALIZADOS ) DEBAN SER RELEGADOS.

POR EL CONTRARIO, LA POSIBILIDAD DE DISPONER DE REDES DE COMPUTADORAS SE DEBE CONSIDERAR COMO OTRA OPCION A LA HORA DE DISEÑAR EL SISTEMA INFORMATICO DE UNA COMPANIA.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

UN SISTEMA INFORMATICO NO SE IMPLANTA NADA MAS ASI POR ASI, AL CONTRARIO, DEBE SER UN REFLEJO DE LAS NECESIDADES DE ADMINISTRACION DE LA COMPAÑIA.

ASI PUES, EN LA FIGURA No. 6.20. SE HA INTENTADO REFLEJAR LA EXPERIENCIA DE HEWLETT-PACKARD PARA AFRONTAR LAS DIFERENTES NECESIDADES DE ADMINISTRACION Y CONTROL DE SUS " USUARIOS ".

LA PRIMERA CONCLUSION, ES QUE *NO EXISTE* UNA MANERA UNICA DE REALIZAR EL PROCESAMIENTO DE DATOS SINO QUE DEBEN UTILIZARSE LOS 3 METODOS SIMULTANEAMENTE.

LOS 2 PRIMEROS METODOS DE PROCESO DE DATOS QUE SE INTRODUCIERON ( EL CENTRALIZADO Y EL DESCENTRALIZADO ), APARECIERON Y SE DESARROLLARON EN FORMA NATURAL, PUES REFLEJABAN 2 MANERAS MUY FACILES DE COMPRENDER, QUE HABIAN ESTADO VIGENTES DESDE SIEMPRE ENTRE LOS ESTILOS DE DIRECCION DE EMPRESAS.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

**CENTRALIZADO**

CONTRATO DE CLIENTES  
ENVIOS DE MATERIAL  
INFORMES LEGALES  
PRESTACIONES A LOS EMPLEADOS

**DESCENTRALIZADO**

CONTABILIDAD GENERAL Y DE COSTOS  
MANTENIMIENTO A CLIENTES  
PLANIFICACION DE LA PRODUCCION  
ADMINISTRACION Y CONTROL DE MATERIALES  
COMPRAS  
NOMINA ( 15% )

**DISTRIBUIDO**

INFORMACION DE PRODUCTOS  
INFORMACION DE CLIENTES  
PROCESO DE PEDIDOS  
RECIBOS  
SEGUROS  
NOMINA ( 85% )

FIGURA 6.20 DISTRIBUCION DE LAS TAREAS DE ADMINISTRACION ENTRE LOS  
3 METODOS CLASICOS DE SISTEMATIZACION INFORMATICA.

SIN EMBARGO, LAS EXPERIENCIAS EN ADMINISTRACION DISTRIBUIDA DE EM-  
PRESAS, TIENEN MENOS DE CINCUENTA AROS DE VIDA Y SON MAS DIFICILES  
DE COMPRENDER E IMPLANTAR.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

UNA COMPANIA QUE TENGA UNA SOLIDA TRADICION EN LA DISTRIBUCION DE LAS RESPONSABILIDADES AL NIVEL OPERATIVO PERO UNA FUERTE COORDINACION CENTRALIZADA Y EN LA CUAL LOS RESPONSABLES LOCALES Y LA DIRECCION CENTRAL TENGAN UN FUERTE FLUJO DE COMUNICACION CON LA DIRECCION, PARECE UN CANDIDATO ADECUADO, REALIZADOR DE DETERMINADAS FUNCIONES MEDIANTE UNA RED DE COMPUTADORAS.

OTROS ASPECTOS ADMINISTRATIVOS TAMBIEN FACILITAN DICHA IMPLANTACION COMO SON: LA UTILIZACION DE CONVENCIONES ESTANDARES PARA LA CODIFICACION DE MATERIALES Y PRODUCTOS, LA DELIMITACION Y CODIFICACION DE LAS DIVISIONES DE LA COMPANIA, ETC...

LA FIGURA No. 6.21. INCLUYE LOS 10 PROBLEMAS MAS IMPORTANTES QUE APARECIERON EN HEWLETT-PACKARD DURANTE LA IMPLANTACION DE LA RED COMSYS EN LA DECADA DE LOS 70's.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

- 1.- ESTABLECIMIENTO DE UN PROGRAMA CENTRAL DE PLANIFICACION Y ADMINISTRACION PARA SISTEMAS INFORMATICOS DE LA COMPANIA.
- 2.- DISEÑO DE UN SISTEMA QUE FACILMENTE PUDIESE ADAPTARSE A LA EXPANSION GEOGRAFICA.
- 3.- AFRONTAR LA NECESIDAD DE GENERAR INFORMES CADA VEZ MAS DETALLADOS Y EXACTOS PERO MANTENIENDO LOS COSTOS ACTUALES
- 4.- DISEÑO DE UN SISTEMA QUE SATISFACIESE LAS NECESIDADES LOCALES DE ADMINISTRACION Y AL MISMO TIEMPO FUESE COMPATIBLE CON EL SISTEMA TOTAL.
- 5.- CONSEGUIR QUE LOS USUARIOS FUESEN RESPONSABLES DE DEFINIR SUS NECESIDADES.
- 6.- CONVENCER A LOS USUARIOS DE QUE LA INFORMACION ES UNO DE LOS RECURSOS MAS VALIOSOS DE LA EMPRESA.
- 7.- EVITAR DUPLICIDADES.
- 8.- ESTABLECER ESTANDARES DE HARDWARE Y SOFTWARE.
- 9.- DESARROLLO DE CAPACIDADES DE LOS MIEMBROS DEL DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS.
- 10.- CONTROL DE LA SEGURIDAD Y LA PRIVACIDAD.

FIGURA 6.21 RESUMEN DE LOS 10 PROBLEMAS MAS IMPORTANTES QUE SE AFRONTARON EN HP CUANDO SE IMPLANTO LA RED COMSYS.

# CAPITULO

7

## CAPITULO VII. CONCLUSIONES

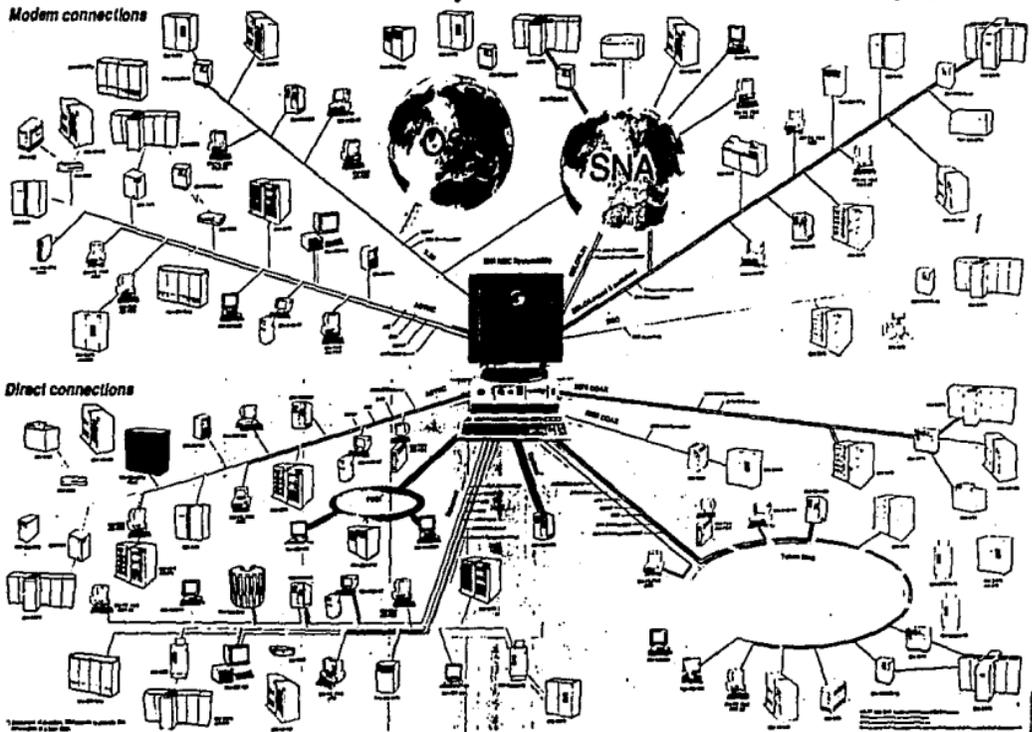
COMO SE MENCIONO A LO LARGO DEL PRESENTE TRABAJO, LA ARQUITECTURA S.N.A. SE DISEÑO ORIGINALMENTE CON UNA PERSPECTIVA MUY SIMILAR AL MODELO DE LA ISO DE INTERCONEXION DE SISTEMAS ABIERTOS (OSI). ACTUALMENTE AMBAS ARQUITECTURAS O MODELOS NO SON IGUALES, PERO SI SON COMPATIBLES EN LOS NIVELES BAJOS (1 A 3).

IBM HA INCORPORADO A SU INFRAESTRUCTURA LOS ESTANDARES MARCADOS EN EL MODELO O.S.I. AL IGUAL QUE LA RECOMENDACION X.25 DEL C.C.I.T.T. DEBIDO A LAS DEMANDAS DE LOS USUARIOS DE IBM, EUROPEOS PRINCIPALMENTE; COMO RESULTADO, SE OBTIENE UN BENEFICIO GENERAL A LOS USUARIOS DE PRODUCTOS QUE INCLUYEN A SNA.

EXISTE ACTUALMENTE UN PROGRAMA DE IBM LLAMADO DE SOPORTE DE REDES PARA SISTEMAS ABIERTOS ( OPEN SYSTEMS NETWORK SUPPORT, OSNS ), EL CUAL PROVEE LA INTERCONEXION CON EL MODELO OSI EN SUS 3 PRIMEROS NIVELES, CONOCIDO COMO X.25, ( NO CONFUNDIR CON LA RECOMENDACION X.25 DE C.C.I.T.T. ) ADEMAS SE INCLUYE UNA INTERFASE PARA ESCRIBIR LOS PROGRAMAS NECESARIOS PARA INTERCONECTAR LOS NIVELES SUPERIORES.

OTRO PRODUCTO IBM PARA FACILITAR LA INTERCONEXION DE LOS NIVELES 4 Y 5 DE O.S.I. SE LLAMA SOPORTE AL TRANSPORTE Y SESION DE UN SISTEMA ABIERTO ( OPEN SYSTEMS TRANSPORT AND SESSION SUPPORT, OTSS ).

# Worldwide connectivity with worldclass functionality.



## INCIDENCIA TECNOLOGICA

LO QUE AFORTA LA ARQUITECTURA S.N.A. A LA TECNOLOGIA INFORMATICA:

TODAS LAS ARQUITECTURAS DE RED SON UNA CONSECUENCIA DE LA EVOLUCION  
TECNOLOGICA DE LA CIRCUITERIA ( HARDWARE ) Y LA PROGRAMACION  
( SOFTWARE ).

SI SE CONTEMPLAN LAS REDES DE TELEPROCESO COMERCIALES DESARROLLA-  
DAS EN LA DECADA DE LOS SESENTA, SE VERAN LAS GRANDES REDES CENTRA-  
LIZADAS CON UNA UNICA COMPUTADORA CENTRAL " HOST " DEDICADAS AL  
SERVICIO DE UNA GRAN CANTIDAD DE PUNTOS DE SERVICIO ( OFICINAS BAN-  
CARIAS, VENTANILLAS DE CONTRATACION, ETC ) ATENDIDO POR TERMINALES  
CON UN GRADO DE "INTELIGENCIA" MINIMO, QUE PRACTICAMENTE LAS HOMO-  
LOGABA COMO SIMPLES PERIFERICOS REMOTOS.

AL CONVERTIRSE ESTOS EN TERMINALES, EN LA DECADA DE LOS AÑOS SETEN-  
TA, EN MICRO Y MINIPROCESADORES, CON SISTEMAS OPERATIVOS Y APLICA-  
CIONES ESPECIALIZADAS, CONTROLANDO DE FORMA MARGINAL LAS ESTACIO-  
NES DE ENTRADA/SALIDA QUE ANTES LES CARACTERIZABAN, Y ADQUIRIENDO  
CARACTER PRIMORDIAL EL PROCESO INTERNO DE LOS MENSAJES, ESTAS REDES  
CENTRALIZADAS PASAN A CONVERTIRSE EN ALGO ASI COMO REDES DE COM-  
PUTADORAS DE ARQUITECTURAS DISTINTAS, CON UNA PROBLEMATICA ANALOGA  
A LAS DE LAS REDES EXPERIMENTALES. PIONERAS DE ESTAS TECNOLOGIAS.

ES LOGICA ENTONCES LA CORRELACION QUE LLEVO A LA COMERCIALIZACION  
DE GRAN PARTE DE LOS CONCEPTOS TECNICOS QUE EN ELLAS SE DESARROLLA-  
RON. Y QUE ESTAN PRESENTES TAMBIEN, EN EL S.N.A.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

ASI SE VE COMO SE INDEPENDIZA LA FUNCION DE TRANSPORTE DE LA INFORMACION DE LOS PROTOCOLOS PUNTO A PUNTO ( END-TO-END ), APARECE UNA INTERFASE COMUN A CUALQUIER SISTEMA OPERATIVO Y A CUALQUIER ARQUITECTURA HARDWARE, Y QUIZAS LO MAS IMPORTANTE DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL USUARIO, APARECE EL CONCEPTO DE RED COMPARTIDA, ES DECIR, LA QUE CONSTITUYE UNA ENTIDAD PROPIA A LA CUAL SE PUEDEN CONECTAR PUNTOS DE ENTRADA-SALIDA ( E/S ) DE INFORMACION Y PUNTOS DE PROCESO PUDIENDO INTERCONECTARSE LOGICAMENTE ENTRE SI CON TODA FLEXIBILIDAD INDEPENDIEMENTE DE LA CONFIGURACION FISICA DE LA RED, ASI COMO DEL MODELO DE ARQUITECTURA QUE UTILICEN.

DOS PROCESOS SITUADOS EN UN MISMO NODO DE LA RED PUEDEN CONECTARSE A PROCESOS SITUADOS EN OTROS NODOS DISTINTOS, O BIEN EN EL SUYO MISMO, CON UNA UNICA INTERFASE Y POR EL PERIODO DE TIEMPO QUE DESEEN HACERLO, SIN INTERFERIR CON EL RESTO DE PROCESOS CONECTADOS A LA RED Y CON ELLO, CON EL TIPO DE DIALOGO MAS ADECUADO A SUS PROPIAS CARACTERISTICAS.

LA NECESIDAD DE PROCURAR CADA VEZ MAYOR NUMERO DE TRANSACCIONES POR SEGUNDO, SUPERIOR INCLUSO AL CRECIMIENTO TECNOLOGICO DE LA CAPACIDAD DE PROCESO DE LAS COMPUTADORAS, INCIDE CADA VEZ MAS EN LA NECESIDAD DE DISTRIBUIR PROGRESIVAMENTE EL PROCESO DE ESTAS TRANSACCIONES, BIEN SEA ENTRE LOS PUNTOS DE CAPTURA Y SALIDA DE LOS DATOS Y EL PROCESADOR PRINCIPAL, O BIEN POR MEDIO DE LA ESPECIALIZACION DE PROCESADORES, Y ESTA LLEVANDO RAPIDAMENTE A LA NECESIDAD DE HACER CRECER LA RED DE TERMINALES Y PUNTOS DE PROCESO DE TRANSACCIONES, CON LA MAYOR FLEXIBILIDAD POSIBLE Y CON INDEPENDENCIA ENTRE SI, JUSTIFICANDO CON ELLO ESTE TIPO DE ARQUITECTURA, QUE, EN UN PRINCIPIO, PUDDO PARECER UNA COMPLICACION INNECESARIA PARA EL PLANTEO DE SISTEMAS CONVENCIONALES CENTRALIZADOS, TALES COMO LOS QUE ANTES SE HAN CITADO.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LOS DESARROLLOS PARALELOS EN EL AREA DE LAS TELECOMUNICACIONES TALES COMO LAS TECNICAS DE TRANSMISION DIGITAL, LAS REDES DE DATOS, ETC., CABE DESTACAR QUE LA ESTRUCTURA COR-TICAL DEL SNA PERMITE AISLAR UNA CAPA FUNCIONAL Y SUSTITUIRLA POR OTRAS CON IGUAL INTERFASE.

ELLO PERMITE INCORPORAR NUEVAS TECNICAS DE TRANSMISION DE DATOS SIN DISTORSIONAR LA ARQUITECTURA, ADAPTANDOSE A POSIBLES NUEVOS ESTAN-DARES, QUEDANDO ESTAS MODIFICACIONES COMPRENDIDAS DENTRO DE LO QUE ANTES SE HA DENOMINADO RED COMUN Y AISLADAS DE LOS PROCESOS FINALES

DENTRO DE ESTA LINEA CABE CITAR LA RECIENTE INCORPORACION DE LA INTERFASE X.21 EN LOS PRODUCTOS SNA DE MAYOR DIFUSION, Y LAS DIS-TINTAS ADOPCIONES EN LA RED COMUN DE LOS PROTOCOLOS DE CONMUTACION DE PAQUETES PROPIAS DE LAS REDES PUBLICAS IMPLANTADAS YA EN VARIOS PAISES ENTRE ELLOS: ESTADOS UNIDOS, CANADA, FRANCIA, ESPAÑA Y MEXI-CO.

CABE RECORDAR AQUI, NUEVAMENTE, QUE EL S.N.A. ES UNA ARQUITECTURA ABIERTA, EN PLENO DESARROLLO, Y DISEÑADA PARA ADAPTARSE A LA FUTURA EVOLUCION DE LAS TECNOLOGIAS IMPLICADAS EN EL TELEPROCESO. AQUI SE HA INTENTADO OFRECER UNA VISION GENERAL DE LA ARQUITECTURA IBM-SNA QUE, SIN OLVIDAR EL ASPECTO ESTRUCTURAL, OFRECEN UNA CIERTA IDEA DE LA FUNCIONALIDAD QUE PERSIGUE CADA UNO DE LOS ELEMENTOS DESCRITOS.

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

SE PRESENTA UNA COLECCION SELECTA, DEBIDO A QUE EXISTE INFINIDAD DE INFORMACION EN TAL FORMA QUE SE COMIENZA A CONSIDERAR DEL " DOMINIO PUBLICO ", MUCHO MUY ALEJADO DE LA ELITE DE ESPECIALISTAS EN COMPUTACION.

SNA: UN ESTANDAR DE I.B.M.  
COMPUTER TECHNOLOGY RESEARCH CORP.

DISTRIBUTED-PROCESSOR COMMUNICATION SYSTEMS  
THURBER, K.J. , G.M. MASSON  
LEXINGTON BOOKS, 1979

ARQUITECTURAS DE COMUNICACIONES PARA SISTEMAS DISTRIBUIDOS  
CYSPER, R.J.  
ADDISON WESLEY, 1987

DATA COMMUNICATIONS STANDARS  
FOLTS, HAROLD C. , KARP, HARRY R.  
MC. GRAW HILL

GLOSARIO DE COMPUTACION  
FREEDMAN, ALAN  
MC. GRAW HILL

BASICS OF DATA COMMUNICATIONS  
(ELECTRONICS BOOK SERIES)  
KARP, HARRY R.  
EDITOR EN JEFE DE: DATA COMMUNICATIONS  
Y VARIOS AUTORES  
MC. GRAW HILL

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

COMPUTER NETWORKS AND THEIR PROTOCOLS  
DAVIES, D.W., BARBER, D.L.A., PRICE, W.L.  
JOHN WILEY & SONS

PERIODICOS:

PC-JOURNAL  
VARIOS AUTORES  
PUBLICACION MENSUAL EN ESPAÑOL  
COLECCION PERSONAL AÑOS 1990,1991,1992  
MEXICO, D.F.

COMPUTER WORLD, MEXICO  
VARIOS AUTORES  
PUBLICACION MENSUAL EN ESPAÑOL  
COLECCION PERSONAL AÑOS 1990-1991  
MEXICO, D.F.

REVISTAS:

PC TIPS  
VARIOS AUTORES  
PUBLICACION MENSUAL EN ESPAÑOL  
COLECCION PERSONAL AÑOS 1991-1992  
MEXICO, D.F.

PC MAGAZINE  
VARIOS AUTORES  
VOLUMEN 10 NUMERO 15, SEPTIEMBRE 1991.  
MEXICO, D.F.

RED ( PUBLICACION DE NOVELLCO, MEXICO, D.F. )  
VARIOS AUTORES  
PUBLICACION MENSUAL EN ESPAÑOL  
COLECCION PERSONAL 1991-1992  
MEXICO, D.F.

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

INDICE TEMATICO

A

ACCESO REMOTO A ARCHIVOS . . . . .	136
ANALISIS DE LA PROBLEMÁTICA DE INTERCONEXION . . . . .	59
ANALISIS DE LOS RETRASOS NODALES EN LAS REDES DE COMPUTADORAS . . . . .	111
APLICACION DE LA METODOLOGIA PROPUESTA . . . . .	122
ARQUITECTURA DE LOS SISTEMAS DISTRIBUIDOS . . . . .	1
ASIGNACION OPTIMA DE CAPACIDADES . . . . .	119

B

BIBLIOGRAFIA . . . . .	162
------------------------	-----

C

CAPACIDAD DE TRANSFERENCIA DE UN CANAL . . . . .	82
CARACTERISTICAS DE LAS LINEAS PARA TRANSMISION DE DATOS . . . . .	83
CARACTERISTICAS DEL MODELO DE REFERENCIA DE LA I.S.O. . . . .	24
CARACTERISTICAS DEL MODELO ISO-OSI . . . . .	19
CARACTERISTICAS DEL MODELO S.N.A. . . . .	36
CASO DE LA ARQUITECTURA DSN, EL . . . . .	125
CIRCUITO INDIVIDUALIZADO ELECTRICAMENTE . . . . .	66
CIRCUITOS INDIVIDUALIZADOS FISICAMENTE . . . . .	63
COMPONENTES DE UN SISTEMA DISTRIBUIDO ELEMENTOS Y RELACIONES . . . . .	7
COMSYS: COMMUNICATIONS SYSTEM . . . . .	151
COMUNICACION ENTRE PROGRAMAS EN SISTEMAS DISTINTOS . . . . .	139
CONCEPTO DE S.N.A. . . . .	36
CONCEPTOS GENERALES SOBRE TRANSMISION DE DATOS . . . . .	77
CONCLUSIONES . . . . .	158
CONMUTACION DE CIRCUITOS, LA . . . . .	99
CONTROL DE FLUJO DE LA INFORMACION, EL . . . . .	97

**C (cont.)**

CONVERSION DE SEÑALES . . . . .	103
CREACION DE AMBIENTES DE PRUEBA PARA LA EVALUACION DE SOLUCIONES . . . . .	109

**D**

DATOS, FORMATOS Y TRATAMIENTOS	
FORMATO DE DATOS . . . . .	45
DETECCION DE ERRORES, LA . . . . .	96
DIRECCIONAMIENTO . . . . .	41
DISEÑO TOPOLOGICO DE LA RED . . . . .	119

**E**

ENLACES:	
CAMINOS LOGICOS Y CAMINOS FISICOS . . . . .	10
EQUIPOS TERMINALES DEL CIRCUITO DE DATOS (ETCD) . . . . .	102
ESTABLECIMIENTO DE LA COMUNICACION ENTRE DOS COMPUTADORAS HP-3000 . . . . .	130
ESTRUCTURA DE LA RED TELEFONICA . . . . .	61
ESTRUCTURA DE LOS CAMINOS FISICOS: TOPOLOGIAS . . . . .	13

**F**

FLUJO NORMAL Y FLUJO EXPEDITO . . . . .	52
---	----

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

I

INCIDENCIA TECNOLOGICA . . . . .	159
INDICE TEMATICO . . . . .	164
INTERCONEXION DE LOS SISTEMAS ABIERTOS, LA . . . . .	23
INTERFASE DE COMUNICACIONES: INP (PROCESADOR DE RED INTELIGENTE) . . . . .	144

M

MANTENIMIENTO DEL CIRCUITO DE DATOS . . . . .	106
MATERIALIZACION DE UN CAMINO LOGICO ALTERNATIVAS . . . . .	11
MEDIOS DE TRANSMISION . . . . .	62
MODELO DE REFERENCIA DE I.S.O., EL . . . . .	26
MODOS DE CONTROL DE SOLICITUD-RESPUESTA . . . . .	52
MODOS DE TRANSACCION . . . . .	53

O

OBJETIVOS DE ISO, LOS . . . . .	21
---------------------------------	----

P

POSIBILIDADES DE UTILIZACION . . . . .	128
PROCESO REMOTO DE INSTRUCCIONES . . . . .	134
PROTOCOLO MARCAPASOS (PACING) . . . . .	56
PROTOCOLO PARENTESIS (BRACKET) . . . . .	55
PROTOCOLOS DE RESPUESTA . . . . .	49
PROTOCOLOS PUNTO A PUNTO (END-TO-END) . . . . .	57
PROTOCOLOS, LOS . . . . .	99

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

R

RED TELEFONICA COMO SOPORTE A LA TRANSMISION DE DATOS, LA . . .	61
REDES DE COMPUTADORAS . . . . .	5
REDES LOCALES DE COMPUTADORAS . . . . .	6

S

SEGMENTACION . . . . .	51
SEMISESIONES . . . . .	42
SISTEMAS DISTRIBUIDOS, LOS . . . . .	3
SISTEMAS MULTIPROCESADOR . . . . .	6
SISTEMAS MULTIUSUARIO . . . . .	6
SOPORTES FISICOS DE LOS ENLACES . . . . .	68
SUBSISTEMA DE COMUNICACIONES: DS/3000 . . . . .	147

T

TIPOS DE LINEAS DE TRANSMISION TELEFONICA . . . . .	91
TIPOS DE SESIONES . . . . .	41
TOPOLOGIA DE UNA RED S.N.A. COMPONENTES BASICOS . . . . .	37
TOPOLOGIAS, LAS . . . . .	13
TRANSMISION ASINCRONA . . . . .	80
TRANSMISION DE INFORMACION : LOS CARACTERES Y SU CODIFICACION . . . . .	94
TRANSMISION DE PAQUETES, LA . . . . .	95
TRANSMISION SINCRONA . . . . .	81
TRATAMIENTO DE CADENAS . . . . .	50

DESARROLLO Y APLICACION DE UNA METODOLOGIA PARA LA INTERCONEXION  
DE EQUIPOS CON MODELO ISO-OSI Y SNA.

---

U

UTILIZACION DE UN CAMINO FISICO, LA . . . . . 16

V

VELOCIDAD DE TRANSFERENCIA DE DATOS . . . . . 79  
VELOCIDAD DE TRANSMISION EN SERIE . . . . . 78