

30  
24



Universidad Nacional Autónoma  
de México

Facultad de Ingeniería

RED DE DATOS POBLACIONALES  
PARA EL SECTOR PUBLICO

T E S I S

Que para obtener el Título de  
Ingeniero en Computación  
p r e s e n t a

ARTURO MAGNANI ARRIETA



LIBRO CON  
FALLA DE COPIAS

México, D. F.





## **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.

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## INDICE

Introducción.

Objetivo.

### Capítulo 1. Problemática del Registro Civil.

- 1.1 Justificación de motivos.
- 1.2 Objetivo fundamental del proyecto.
- 1.3 Situación actual del Registro Civil.
- 1.4 Estimación de la carga.
- 1.5 Reducción de las actas registrales.
- 1.6 Fuerza de trabajo.
- 1.7 Situación geográfica.

### Capítulo 2. Modelo ISO para Interconexión de Sistemas Abiertos.

- 2.1 Modelo ISO.
- 2.1.1 Capa de enlace físico.
- 2.1.2 Capa de enlace de datos.
- 2.1.3 Capa de comunicación.
- 2.1.4 Capa de transporte.
- 2.1.5 Capa de sesión.
- 2.1.6 Capa de presentación.
- 2.1.7 Capa de aplicación.

### Capítulo 3. Redes de Área Local (LANs).

- 3.1 Mecanismo de transmisión.
- 3.2 Método de acceso para redes locales.

### 3.3 Estándares IEEE 802 para redes locales.

3.3.1 Ethernet /IEEE 802.3

3.3.2 Token Bus/IEEE 802.4

3.3.3 Token Ring/IEEE 802.5

## Capítulo 4. Redes de Área Amplia (WAN).

4.1 Líneas Privadas.

4.2 Líneas conmutadas.

4.3 Red de conmutación de paquetes.

4.3.1 TETRA/SS.

4.4 Enlace vía satélite.

4.4.1 Características Técnicas de Transmisión.

4.4.2 Centro de Control.

4.4.3 Segmentos Terrestres.

4.5 Enlace vía micro ondas.

## Capítulo 5. Diseño conceptual del sistema de automatización.

5.1 Primera etapa.

5.1.1 Jugados radiales.

5.1.2 Nodos centrales secundarios.

5.1.3 Nudo primario.

5.2 Segunda etapa.

5.3 Tercera etapa.

5.4 Analisis de costos.

## **Conclusiones.**

### **Anexo A. Tipos de Transmision.**

A.1 Conexion punto a punto.

A.2 Conexion Multipunto.

A.3 Transmision Simplex, Half-Duplex, Full-Duplex.

A.4 Transmision en serie y en paralelo.

A.5 Transmision asincrona y sincrona.

A.6 Modulacion.

A.6.1 Modems.

### **Anexo B. Topologias**

B.1 Bus Lineal.

B.2 Anillo.

B.3 Estrella.

B.4 Cluster.

## **Bibliografia.**

## INTRODUCCION

La gran potencialidad y versatilidad de las computadoras dentro de todas las áreas de la Industria en todas sus ramas, la investigación y los servicios, han hecho que en la actualidad, éstas se hayan convertido en una herramienta imprescindible en el desarrollo siempre cambiante de la humanidad.

El crecimiento demográfico en los últimos años ha generado una gran demanda de servicios públicos, imposibles de planear sin datos reales en el momento adecuado.

Por otra parte, la estructura del sector público se ha venido desarrollando en un ambiente de poca organización entre dependencias y entidades, lo que ocasiona que se resuelvan los problemas de información en forma aislada sin importar las necesidades de otras dependencias o de otros sectores.

Esto ocasiona que se genere un uso poco eficiente de los recursos y de la información, así como enormes gastos, lo cual tiene como consecuencia que al no haber una dirección clara y global a largo plazo, los beneficios de las inversiones se pierdan en periodos cortos de tiempo.

Los datos poblacionales como nombre, edad, etc., son normalmente repetidos en cada uno de los bancos de información de las dependencias, teniendo sin embargo, diferencias en registros como domicilio o teléfono entre otros, lo cual es muy común ya que las actualizaciones se tienen que aplicar a través de varios organismos. Esto crea grandes costos operativos, así como información poco confiable y duplicada de la población.

Haciendo la integración adecuada de todos los bancos de información, se podría saber, por ejemplo, el tamaño de la población, o de un cierto sector de la población, sin tener que esperar a que se efectuarán los censos de población y vivienda. Frecuentemente, cuando estos acaban de ser procesados, la información pierde valor importante por no estar actualizada. También se podría saber el número probable de niños que ingresarán a las escuelas de primaria el próximo año, antes de que esto suceda, o el índice demográfico realista.

La idea básica es integrar en todas las consideraciones de las dependencias gubernamentales que tengan algo en común, primeramente en el área metropolitana, y después en todo el país. Todo esto con el objeto de tener un sistema único de información que sea capaz de almacenar toda la información de la población y así llevar un control más estricto que permita dar datos más confiables del país en el que vivimos. Aunque el alcance de esta tesis está limitado principalmente a datos poblacionales, el sector industrial tanto en el área pública como privada, podría ser incorporado a través del tiempo.

Esta Tesis solo pretende estudiar la solución al problema de transferencia de información y en ningún momento se analizará la estructura o el manejador de la base de datos.

Al analizar la solución del manejo de la información a través de las bases de datos requeridas, se deberá de analizar no solamente la tecnología ya existente, sino hacer un estudio profundo de las tendencias tecnológicas en cuanto a manejo de información se refiere.

La tendencia natural del mercado apunta por el momento, hacia una



Independencia de la plataforma de hardware. Prueba de esta tendencia p.e es el desarrollo de integración que IBM está concretando a través de SAA (Systems Application Architecture), o de lenguajes de cuarta generación como ORACLE o POWERHOUSE.

La gran variedad de equipos, con características técnicas diferentes, y poca compatibilidad entre ellos, hace difícil el poder orientar una solución concreta que permita integrar todos los bancos de datos existentes. Sin embargo, la tendencia de todos los proveedores de equipos de cómputo ha sido la de poderse conectar a equipos IBM, esto es, de alguna manera cederle el terreno en cuenta la participación del mercado que IBM tiene a nivel mundial. Esta tendencia es la que se trata de aprovechar con el objeto de resolver el problema ya antes mencionado.

Las comunicaciones son otro de los problemas a resolver, por lo que se trata de utilizar como una alternativa importante la transmisión vía satélite hasta donde sea posible, sin perder de vista, en ningún momento, el factor económico, utilizando este medio de comunicación básicamente en lugares donde poner líneas telefónicas sea poco costoso.

Aunque algunas de las contribuciones más importantes de esta tesis se plantean en el Capítulo I (1.1 y 1.2), la más importante y concreta es la de plantear concretamente el terrible problema que representa la no automatización del Registro Civil, definiendo para ello una de las alternativas que podrían existir para resolverlo.

## OBJETIVO

El objetivo fundamental de este estudio, es la de activar una idea, que en un momento adecuado pueda resolver a mediano o largo plazo la problemática planteada anteriormente, la cual será tratada mas adelante con mas detalle.

El punto nuclear de esta tesis esta basado en la automatización del Registro Civil, ya que es aqui donde la información de cualquier individuo se hace presente por primera vez en su vida a través del acta de nacimiento. Es aqui donde aparecerá la información que regirá al individuo toda su vida, como su nombre, nacionalidad o fecha de nacimiento, donde aparecerá su acta de matrimonio cuando se case, o su acta de defunción cuando muera, donde datos como el domicilio y el teléfono podrían ser actualizados en el momento adecuado, o datos como los numeros del Seguro Social (ISSS) ó del Servicio Militar Nacional (SMN) podrían ser adicionados cuando estos sean requeridos.

En el primer capítulo se pretende plantear de una forma general la problemática con la que cuenta actualmente el Registro Civil.

El capítulo 2., hace referencia al modelo ISO para interconexion de sistemas abiertos. Los capítulos 3. y 4. hablan de redes de área local (LANs) y de redes de área extendida (WANs) respectivamente.

Posteriormente, la primera parte del capítulo 5. define el diseño conceptual del sistema de automatización del Registro Civil, formulando a su vez una alternativa nacional y factible de ser implementada. Finalmente, en el mismo capítulo, se explica un modelo de analisis de costos que servirá como una herramienta importante para poder cuantificar el costo de la inversión.

Por último, los anexos A y B hablan de tipos de conexión, de transmisión, de modulación, tipos de modems y de topologías para redes locales en general.

## **CAPITULO 1.**

### **Problemática del Registro Civil como ejemplo de la problemática de comunicación del Gobierno Federal.**

Como se menciona en el objetivo de este trabajo, el corazón de este proyecto estará centralizado en la automatización del Registro Civil, sin embargo, daremos la alternativa pertinente, para poder incorporar paulatinamente cada una de las dependencias gubernamentales con departamentos, primero en la zona metropolitana, para después incrementar el radio de acción hasta lograr la completa integración de todo el país.

Dentro de los muy numerosos problemas que existen en nuestro sistema de información gubernamental, se encuentra el factor humano, el cual no será considerado por el momento, y asumiremos condiciones ideales en cuanto a actividad humana se refiere.

El Registro Civil es el encargado de conformar la información obtenida a través del registro de las actas de estado civil, desde el nacimiento del individuo, hasta la muerte del mismo. Este se encarga de llevar a cabo las funciones básicas, el almacenamiento de las actas registradas, las expedición de actas certificadas, así como la obtención y manejo de datos estadísticos, los cuales son necesarios para diversas instituciones gubernamentales, como son el caso de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, y la Secretaría de Gobernación entre otras.

En la actualidad, todos los procedimientos se realizan en forma manual, ocasionando graves problemas de manejo de información, y por lo tanto un servicio realmente deficiente.

## 1.1 Justificación de Motivos.

El promedio diario en días hábiles (235 días aprox.) de actas registrales procesadas sobrepasa la capacidad del Organismo para poder brindar un servicio adecuado. Cada empleado registrador debe además cumplir otras rutinas complementarias que absorben mucho de su tiempo en perjuicio del servicio, tales como el llenado de informes estadísticos, la cartilla de denuncia, etc.

La población usuaria debe de hacer largas filas de espera, que se inician normalmente durante la madrugada en los juzgados de mayor saturación. Parte de las copias deben ser mecanografiadas cuando no son susceptibles de fotocopiarlas por el estado físico del acta, por lo que la entrega llega a diferirse 2 días hábiles en promedio, siendo el tiempo mínimo de 60 hrs. en la oficina central, y de hasta 15 días en algunos juzgados.

Existen también enormes filas de espera para obtener los datos requeridos para localizar el acta cuando el interesado no tiene copia o comprobante del registro. Además que es necesario pagar en la Tesorería del Distrito Federal por lo que otra vez la enorme espera se hace presente.

En casi todos los casos la demanda supera la capacidad de servicio dando como resultado la natural molestia de los usuarios y el NO registro oportuno de los nacimientos, o cualquier otro tipo de acto registral.

El uso frecuente de los libros donde se inscriben las actas, hace que se deterioren pastas y documentos, lo que obliga a un constante mantenimiento, además del enorme espacio que se requiere para almacenar estos documentos, lo cual dificulta cada

vez más su manejo.

Este tipo de casos se repiten en todos y cada uno de los Juzgados del Registro Civil, costando por su terrible ineficiencia, una gran cantidad de dinero, en una economía donde cada recurso humano o material es importante.

### 1.2 Objetivo Fundamental del proyecto.

El objetivo de este proyecto lo podemos definir en cinco sencillas etapas:

a. Fortalecer la función de cada una de las dependencias involucradas en este proyecto, dando agilidad a los trámites y disminuyendo el tiempo de espera de los usuarios.

b. Disminución de las filas de espera, destinando más tiempo al servicio y menos a actividades secundarias.

c. Abatir hasta donde sea posible las cargas de trabajo manual de los empleados, evitando errores al máximo.

d. Integración radical de las dependencias.

e. Obtención de información nacional real y veraz cuando ésta sea requerida.

### 1.3 Situación Actual del Registro Civil.

En la actualidad se cuenta con 12 juzgados repartidos geográficamente en el área metropolitana, así como la oficina central, que además de funcionar como el juzgado más grande de la zona metropolitana, es donde se lleva a cabo todos los controles

administrativos.

Tomamos como datos de partida los estudios elaborados por el personal del Registro Civil durante el año de 1965, al que amablemente nos dieron acceso. Aunque desactualizados, permitirán cuantificar de alguna manera el tamaño del proyecto.

Los datos de este estudio son los siguientes, y pretenden dar el número promedio de actas diarias que se procesan por juzgado. Incluyen básicamente actas de nacimiento, matrimonio y defunción así como las copias de las actas registrales, que son las que más recursos consumen.

Juzgado	Actas/Diarias
1	100
2	250
3	76
4	62
5	130
6	83
7	99
8	74
9	200
10	190
11	58
12	152
13	330
14	66
15	30
16	3*

17	170
18	56
19	240
20	220
21	63
22	180
23	180
24	150
25	250
26	160
27	70
28	28
29	90
30	108
31	14
32	44
33	65
34	90
35	21
Oficina Central	6000.

**TOTAL PROMEDIO DIARIO** 10,129  
**TOTAL ANUAL (235 Días)** 2,379,140

Tabla 1.1

Fuente : Estudio hecho por el Registro Civil en 1985

Los juzgados mas grandes en cuanto a numero de transacciones diarias, los podemos observar resumidos en la tabla 1.2 a continuación.



		Actas/Diarias
Oficina Central		6000
Juzgado	9	200
	13	330
	7	250
	20	220

Tabla 1.2

Fueron escogidos no solamente por su tamaño, sino por su ubicación geográfica dentro del Distrito Federal y serán denominados como **NODOS CENTRALES** de las redes secundarias.

Durante los últimos años ha existido una disminución considerable en el número de nacimientos captados, esto debe de atribuirse en gran medida a las largas colas que hacen los usuarios del servicio, y no necesariamente a la reducción del índice demográfico.

El porcentaje diario de actas registrales observado durante el año de 1985 puede ser observado en la tabla 1.3 la cual nos permite identificar a las actas de nacimiento como las grandes productoras de trabajo.

Nacimientos	70%
Matrimonios	14%
Defunciones	16%

Tabla 1.3

En cuanto a la demanda de copias de actas registrales se tiene, según la Tabla 1.1 que durante el año de 1985 fué de aproximadamente 2.4 Millones, repartidas en todos los juzgados del Registro Civil, procesando más de 1,410,000 copias de actas registrales la Oficina Central.

La tabla 1.4 muestra el número total de registros efectuados desde el 1 de Enero de 1960 hasta el 31 de Diciembre de 1985, sin considerar las copias de las actas registrales.

1/Enero/1960	a	31/Dic/1973	3,689,589 actas
1/Feb /1974	a	31/Feb/1979	1,643,756
4/Feb /1979	a	31/Dic/1981	1,237,453
1/Enero/1982	a	31/Dic/1985	1,538,416
Total al 31 de Diciembre de 1985			8,109,164

Tabla 1.4

#### 1.4 Estimación de la carga.

Para poder definir una carga estimada para el año 2000, se decidió tomar dos factores importantes a nuestro juicio, siendo el primero la evolución demográfica dentro del Distrito Federal, así como un incremento tomado en base al mejoramiento de la calidad del servicio que se presta actualmente.

Las estimaciones en las que se hicieron las proyecciones demográficas contemplan básicamente los indicadores convencionales basados en los Censos de Población y Vivienda de los años de 1950-1980, tomando como factor importante el de la fecundidad y el de la mortalidad.

Todos los datos utilizados en este estudio son datos dados por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) dados a conocer públicamente durante el año de 1986 (ISEN 968-809-766-7).

Para el tipo de proyección de mortalidad se establecieron las

costas máximas y mínimas que definen el intervalo dentro del cual se supone variará la esperanza de nacimiento donde la esperanza de vida para el hombre  $H(x)$  dentro del Distrito Federal es de 76.0 años, mientras que para la mujer  $H(x)$  es de 82.5 años, esto es, la esperanza de vida femenina es más alta que la masculina en 6.5 años.

La proyección de la fecundidad se realizó utilizando una hipótesis alternativa la cual sugiere que la población nacional crecerá 1.6% para el año 2010. La tasa global de fecundidad (TGF) la proyectó INEGI mediante la función logística que aparece en la tabla 1.5.

$$TGF(t) = \frac{Ks - K1}{1 + \text{Exp}(a + b \cdot t)} + K1$$

Tabla 1.5

donde TGF(t) : es la tasa global de fecundidad al momento t  
 K1 : Asintota inferior  
 Ks : Asintota Superior  
 a : parámetro que determina el nivel de las TGF  
 b : velocidad con que descienden las TGF

Con al menos dos observaciones, y asignando valores arbitrarios a las asíntotas es posible determinar los parámetros a y b.

Los valores de TFR que se utilizaron para determinar los parámetros a y b fueron los que aparecen en la tabla 1.6.

Quinquenio	TFR
1960-1965	6.84
1965-1970	6.78
1970-1975	6.32
1975-1980	4.78
1980-1985	4.00
1985-1990	*3.16

Tabla 1.6

Sin embargo para evitar un descenso demasiado brusco en la fecundidad, se añadió un valor para el quinquenio de 1985-1990 correspondiente a 3.16 hijos por mujer, suponiendo que el descenso de ese quinquenio fuese igual al de Puerto Rico entre 1970 y 1975 donde la TFR pasó justamente de 4.0 a 3.16.

La población media proyectada por INEGI para el periodo 1980-2000 dividido por edad y sexo se resume en la tabla 1.7 y solo contempla al Distrito Federal.

(*) Datos en Millones		1980	1985	1990	1995	2000
Población Media Proyectada		9.20	9.93	10.54	11.05	11.5
Hombres	0-11 años	1.45	1.41	1.34	1.31	1.29
	12-64 años	3.91	3.31	3.05	2.90	2.7
	65+ años	0.12	0.15	0.19	0.24	0.29
Mujeres	0-11 años	1.41	1.36	1.29	1.25	1.24
	12-64 años	3.08	3.46	3.76	3.97	4.14
	65+ años	0.19	0.23	0.29	0.35	0.42

Tabla 1.7

Tomando como base los datos estimados por el INEGI, tendríamos en la tabla 1.8 los datos estimados para el número de nacimientos hasta el año 2000.

No. de Nacimientos	
1960-1965	1,219,490
1965-1990	1,075,920
1990-1995	964,306
1995-2000	924,064
TOTAL	4,183,870

Tabla 1.9

Haciendo referencia a las tablas 1.3, 1.4 y 1.8 podríamos suponer que el número estimado de actas para el año 2000, sería de aproximadamente 12,300,000 actas, las cuales tendrían que ser almacenadas en la base de datos del Registro Civil.

### 1.5 Rediseño de las Actas Registrales:

Resultaría casi imposible poder almacenar y/o capturar tal cantidad de información ya que actualmente el promedio de caracteres por acta es de aproximadamente 2500, por lo que se sugiere rediseñar las actas registrales, de tal suerte que el volumen de información requerida de almacenamiento con este nuevo diseño, fuera sustancialmente inferior. Esto se logró básicamente eliminando información inútil dentro de las actas, y aumentando algunos campos como el caso del CUI (Código de Registro Civil), que servirá como la clave de identificación del individuo durante toda su vida.

Para el caso de campos como el lugar de nacimiento y nacionalidad se tendrán tablas de localización. En el caso específico del campo de nacionalidad, se tiene que con una longitud del campo de 6 bits, el total de combinaciones en cuanto a nacionalidad se refiere es de 64 (P.E. 000101 : Argentina). La tabla 1.9 nos muestra el nuevo formato propuesto para el acta de nacimiento.

Hora del Registro	11 bits	CRC	25 bits
Fecha	16		
Nombre	320		
Fecha de Nacimiento	16		
Hora	11		
Lugar Nacimiento	9		
Sexo	1		
Edad (Hasta 511 d.)	9	TOTAL bits	1848
Nombre del padre	240	Bytes	231 (8 bits)
Nacionalidad	6		
Edad (Años)	7		
Datos Madre (Idem)	251		
Domicilio	80		
Código Postal	20		
Comentario	800		
Número de Juzgado	14		
<b>ACTA DE NACIMIENTO</b>			<b>Tabla 1.9</b>

Para el acta de matrimonio se eliminarían datos como el de los padres de los contrayentes, y se aumentaría un CRC adicional para la pareja de cónyuges. Los datos como hora de registro, fechas, nacionalidad, o cualquier otro tipo de dato común, mantendrían





REGISTRO CIVIL

ACTA DE NACIMIENTO

1984	04	27	14
1984	04	27	14

MARIA DEL CARMEN ESPINOSA ROBERTO MARIN

EL NACIMIENTO ES DE JULIO DE 1984  
 DE NACIMIENTO SAN MIGUEL CHAPULTEPEC, MEXICO HIDALGO, DISTRITO FEDERAL  
 FEMBRINO 10 DIAS

DEL PADRE ALEJANDRO PONERO FINECA  
 NACIONALIDAD MEXICANA

DE LA MADRE JAVIERA MARIN MUNDICIA  
 NACIONALIDAD COLOMBIANA

DE LA AVENIDA PARRAS DE LA REFORMA 11 BIS, BELLA VISTA, DISTRITO FEDERAL

DEL ABUELO PATERNO Y SE ROBERTO FERIA

DE LA ABUELA MATERNA LUCIA FINECA VARILLA

DEL ABUELO MATERNO GENARO MARIN GARCIA

DE LA ABUELA MATERNA AURELIA MUNDICIA ANTELES

GENARO MARIN GARCIA

DESCONOCER EL REGISTRO ABUELO MATERNO  
 GALLARETA CIA GOLF MEXICANA 11 BIS, BELLA VISTA, DISTRITO FEDERAL

LA SEÑORA JAVIERA MARIN MUNDICIA, EMIGRADA PERU ACREDITADA  
 SU LEGAL ESTANCIA EN EL PAIS, S.F.M.-2-114 227, EXPEDIDA POR LA  
 SECRETARIA DE GOBERNACION.



*[Handwritten signatures and stamps]*

LEER EL FOLIO PRECEDENTE DE LA SEÑORA MARIN ESPINOSA  
 QUE ESTE EN SU LEGITIMACION, EN 1984

84 de Registro Civil LIC. EDUARDO GONZALEZ MARTINEZ

una misma estructura con el objeto de mantener una misma arquitectura de diseño.

Hora de Registro	11 bits	
Fecha del Registro	16	
Nombre Contrayente	320	
Nacionalidad	6	
Edad (años)	7	
Domicilio	80	
C.P.	20	
Datos Contrayente (idem)	433	223 bytes
Régimen	3	
Comentarios	800	
No. Juzgado	14	
CRC Contrayente	35	
CRC de la Contrayente	35	
ACTA DE MATRIMONIO		Tabla 1.10

Como se puede apreciar en la tabla 1.11, el acta de defunción no sufre grandes cambios, y únicamente adiciona campos requeridos para este tipo de actas, como los datos del doctor, o causas de la muerte por mencionar algunos.

# REGISTRO CIVIL

## ACTA DE MATRIMONIO

DEL CONTRAYENTE ALBERTO ANTONIO DE VELASCO ARIZPE  
 ALBINO MEXICANO EDAD 24 AÑOS  
 EN GIOTTO 138, ALFONSO NERY ALVARO OBREGON, DISTRITO FEDERAL  
 DE LA CONTRAYENTE CLAUDIA GLEASON BECERRIL  
 ALBATA NORTAMERICANA EDAD 22 AÑOS  
 EN SABINO RODRIGUEZ 15 SAN JERONIMO, CONTRERAS DISTRITO FEDERAL  
 ATENDIENDO ESTA BUENTA AL REGIMEN DE SEPARACION DE BIENES

DEL PADRE ALBERTO DE VELASCO RUBI  
 DE LA MADRE MARIA AMELIA ARIZPE ARTEMIO  
 DEL PADRE SAMUEL GLEASON ARIZAGA  
 DE LA MADRE MARTHA BEATRIZ SANDICO

EN GUILLERMO JAVIER DE VELASCO IBARRA EDAD 70  
 EN VALLE 140, DEPARTAMENTO FEDERAL PARENTESCO PRIMO  
 EN JOSEFA MARTINEZ DE VELASCO M. ROS EDAD 43 AÑOS  
 EN CAMINO DEL DESIERTO 142 A. OBREGON D.F. PARENTESCO PRIMA  
 EN SALVADOR ACEVES GUTIERREZ EDAD 54 AÑOS  
 EN SERRADA DE CORTES 27 M. HIDALGO D.F. PARENTESCO NINGUNO  
 EN BERTHA BECERRIL GUZMAN EDAD 46 AÑOS  
 EN MORELOS 43, CUAUHTEMOC, D.F. PARENTESCO TIA

CONTRAYENTES EXHIBIERON OFICIO NO. 355/83 EXPEDIDO POR LA SECRETARIA DE GOBERNACION, MEDIANTE EL CUAL AUTORIZA LA CELEBRACION DE ESTE ACTO. ASIMISMO, LA CONTRAYENTE PRESENTA EL F.M. 400044-2 PARA AUTORIZAR SU VENTA LEGALMENTE EN EL PAIS, ANUNCIANDO EL MOMENTO DE REALIZAR LAS RESERVAS.

*(Handwritten signatures and notes)*

1. No se puede celebrar matrimonio de un mismo sexo.  
 2. No se puede celebrar matrimonio con personas que no sean mayores de edad.  
 3. No se puede celebrar matrimonio con personas que no sean solteras o viudas.  
 4. No se puede celebrar matrimonio con personas que no sean de nacionalidad mexicana.

ENTONCES 11 DE JUNIO DE 1983 EN LA CIUDAD DE MEXICO

### ACTA DE DEFUNCION

Hora del Registro	11 bits	
Fecha	16	
Nombre	320	
Sexo	1	
Nacionalidad	6	
Domicilio	80	
Fecha y hora defuncion	27	
Lugar	80	
C.P.	20	
Causas Muerte	10	
Médico que certifica	320	228 bytes
Cédula Profesional	40	
El cuerpo será...	3	
RPC Testigo	35	
Parentesco	4	
CRC Firmado	35	
Comentarios	800	
No. Juzgado	14	Tabla 1.11

De acuerdo a los datos de las tablas 1.3,1.9,1.10 y 1.11 obtendriamos datos cuantitativos, los cuales no nos dan resultados basados en ningun algoritmo matematico y solo pretenden calcular el tamaño estimado de la base de datos. Estos los podemos observar en la tabla 1.12 a continuación.



Actas de Nacimiento	8,610,000 x 231 bytes	
Matrimonio	1,722,000 x 223	
Defunción	1,968,000 x 228	
TOTAL	12,300,000	Tabla 1.12

El total de almacenamiento requerido para todas las actas registrales previstas para el año 2000 sería de aproximadamente 2.6 Gbytes en total. Este número sólo contempla el campo de datos, y no considera el espacio requerido para el almacenamiento de sistemas operativos, manejadores de bases de datos, o cualquier otra aplicación requerida para la explotación de la información.

Es evidente que en la fase inicial de este proyecto se deberá tomar en consideración el problema de la captura, que deberá ser resuelto al mismo tiempo que se siga prestando el servicio manual, esto, hasta que sea posible tener toda la información en línea dentro de las bases de datos.

### 1.6 Fuerza de Trabajo.

Tomando como fecha de inicio el 1 de Enero de 1991, podríamos calcular que el número aproximado de actas esperadas hasta esos momentos sería de 9.6 millones de actas, que por un promedio de 231 caracteres que en promedio tendría cada acta, nos daría un total de 2,217 Millones de caracteres por capturar.

Por otro lado, un capturista en promedio sería capaz de capturar

en un año aproximadamente 13,536,000 caracteres (120 golpes/min x 60 min x 4 hrs hábiles x 235 días hábiles) y necesitando un sistema de doble captura para poder evitar el mayor número de errores en la captura, podríamos suponer que en caso de comenzar la captura en el mes febrero de 1973 necesitaríamos de aproximadamente 17 capacitistas de tiempo completo.

Se prevé un departamento de sistemas con al menos 20 programadores, así como el de un departamento de soporte técnico con al menos 10 especialistas, el organigrama propuesto es el siguiente :

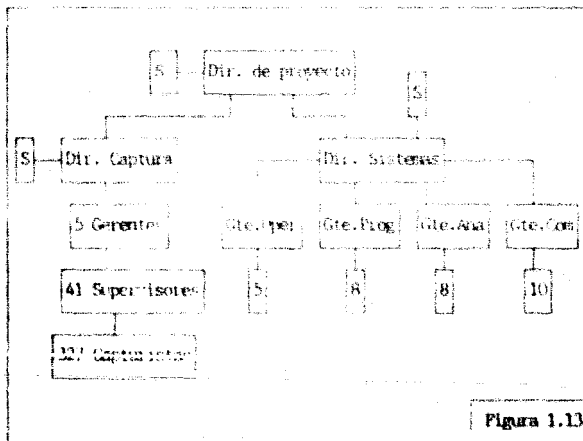


Figura 1.13

La estructura administrativa que proponemos es tener un supervisor por cada 8 empleados aproximadamente, lo que nos daría un departamento nuevo formado por 409 personas distribuidas de la siguiente manera :

- 1 Director de proyecto
- 2 Directores de Área
- 4 Gerentes Nivel "A"
- 5 Gerentes Nivel "B"
- 8 Operadores
- 8 Programadores
- 8 Analistas
- 10 Especialistas en comunicaciones
- 41 Supervisores
- 327 Capturistas
- 3 Secretarias

Con el objeto de mantener la fuente de empleo hasta donde sea posible en el caso de los supervisores de captura, así como el de los propios capturistas y operadores, las plazas podrían ser ocupadas por el personal existente, las demás posiciones requerirán personal especializado.

### **1.7 Situación Geográfica.**

De acuerdo a la situación geográfica de cada juzgado, así como por el volumen de información que cada uno procesa, se ha decidido dividir el área metropolitana en las siguientes zonas de igualdad poblacional :

#### **ZONA DE IGUALDAD PoblACIONAL "A".**



**Juzgado**

**Oficina Central**

1

4

5

6

7

8

10

12

14

15

**TOTAL ACTAS 7256**

Juzgado

Oficina Central

1

4

5

6

7

8

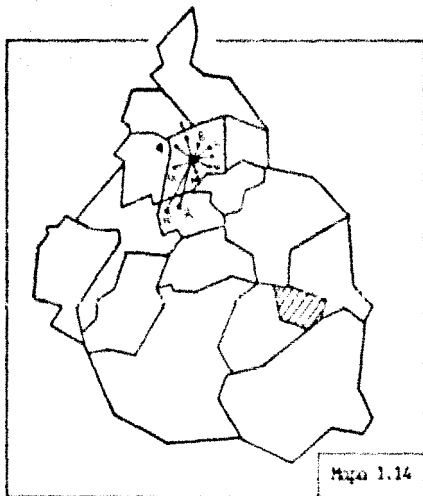
10

12

14

15

TOTAL ACTAS 7256

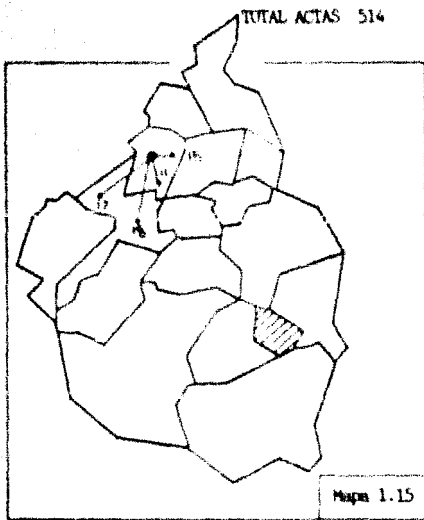


ZONA DE IGUALDAD POBLACIONAL "B"

Juzgado

9  
11  
15  
17  
18

1.35



ZONA DE IGUALDAD POBLACIONAL "C"

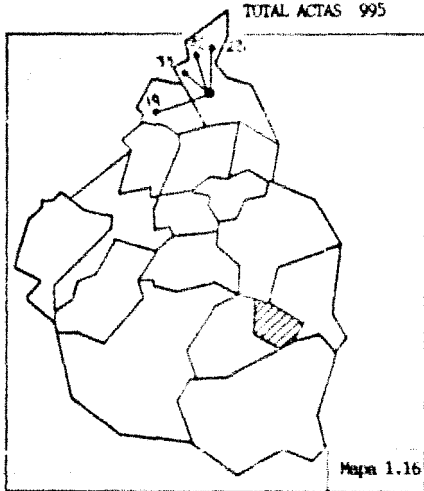
Juzgado

13

1.36

19  
22  
23  
33

TOTAL ACTAS 995



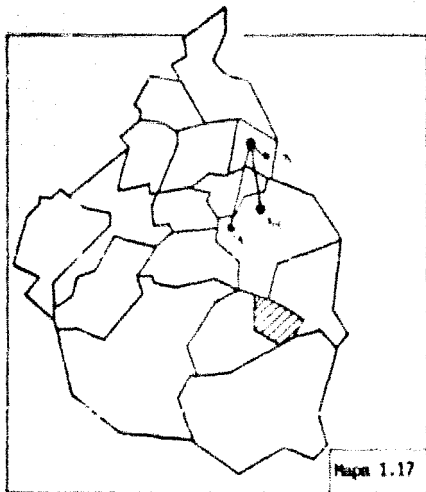
ZONA DE IGUALDAD POBLACIONAL "71"

Juzgado

1.37

2  
3  
24  
36

TOTAL ACTAS 566



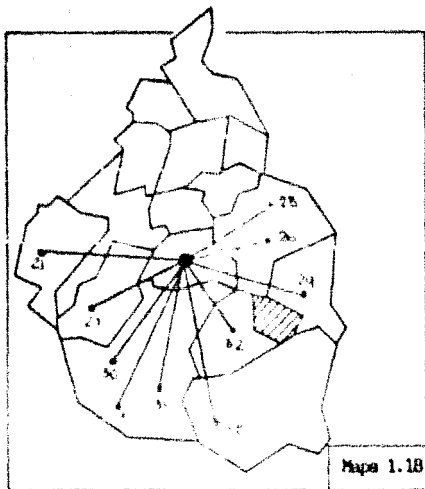
ZONA DE IGUALDAD POBLACIONAL "E"

1.86

Augado

20  
21  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
35

TOTAL ACTAS 1068



Los juzgados de mayor tamaño (0.C., 2, 9, 13 y 20) serán los nodos centrales de las redes secundarias que se formaran por cada una de las zonas de igualdad poblacional, formando una topología de estrella.

El nodo primario (como llamaremos a la oficina central) además de servir como nodo central para la zona de igualdad poblacional "A", será el punto central de la conexión de toda la red dentro del Distrito Federal y posteriormente de toda la red nacional.



Con el objeto de poder dimensionar el tráfico en las líneas, supondremos el valor extremo, que sería el de suponer que todas las solicitudes diarias (Aprox. 10129 para 1985) se realizarán desde un sólo juzgado, lo que nos daría un total máximo de 74.8 millones de bits de transmisión (considerando un 75% adicional de caracteres de control) que a 24.0 bauds nos daría un total en tiempo de transmisión de aproximadamente 8.5 hrs., lo cual nos hace concluir que las líneas de transmisión estarían razonablemente holgadas.

Con el objeto de poder dimensionar consistentemente toda la red, se seleccionaron los siguientes parámetros :

a) Por cada 50 actas diarias procesadas por juzgado, se proporcionará un nodo inteligente de capacidades limitadas y bajo costo. Estos dispositivos deberán contar con capacidad de respaldo, y almacenamiento secundario. Tendrán la capacidad de tener comunicación local y remota a otros nodos de la red. Por cuestiones de respaldo el número mínimo de nodos inteligentes nunca será menor a dos.

b) Por cada dos estaciones de trabajo, se tendrá una impresora de baja velocidad, siendo el número mínimo por juzgado de dos.

c) Los nodos centrales secundarios (juzgados 2,9,13 y 20), tendrán equipos concentradores, capaces de poderse conectar en forma local con las estaciones de trabajo, y en forma remota a otros equipos de las mismas características. Además tendrán dispositivos que les permitan conectarse en forma vía satélite al nodo primario, así como dos líneas de comunicación por medio de líneas privadas.

d) La oficina central, tendrá un equipo que se conectará a los

odos centrales secundarios via satélite, además de tener dos líneas dedicadas a cada nodo central secundario, esto, por cuestiones de respaldo. El equipo deberá soportar al menos 100 usuarios activos, pero con capacidades de gran crecimiento (10 a 100 veces). Además, el equipo deberá ser tolerante a fallas, teniendo siempre sistemas que respalden la operación. Estas características son sumamente importantes ya que la oficina central será el centro de toda la red nacional de información.

## **CAPITULO 2.**

### **Modelo ISO para Interconexión de Sistemas Abiertos.**

Una red puede comprender dos o más computadoras, puede extenderse a través de un edificio, un país, o inclusive a nivel mundial. Existen básicamente dos términos para distinguir a las redes de computadoras por su extensión geográfica, las cuales se han manejado en forma tradicional como redes de área local (LANs), y redes de área extendida (WANs). Sin embargo, esta definición, al igual que muchas otras están sufriendo cambios muy dinámicos, y es frecuente encontrar nuevas definiciones, como el caso de las redes de área metropolitana (MANs) o las redes locales extendidas (ELANS), donde se involucran tipos de comunicación antes aparentemente exclusivos para redes de área extendida, como el caso del enlace tipo micro onda, o inclusive la comunicación via satélite.

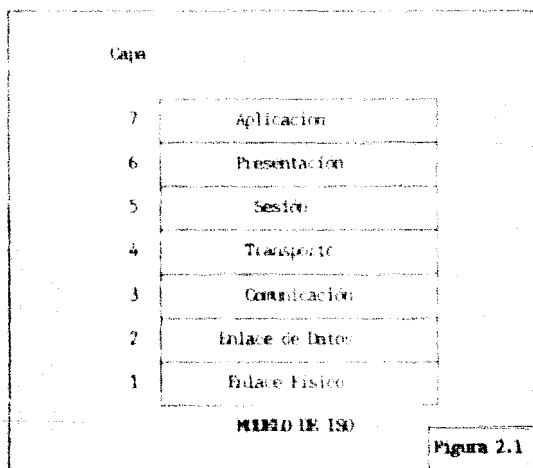
#### **2.1 Modelo ISO.**

En la actualidad existen cientos de tipos de computadoras fabricadas por diferentes proveedores. A menos que se adopten estándares de comunicación, el intercambio de información entre diferentes computadoras resultaría imposible. Los estándares de comunicación, sus recomendaciones, o conjunto de reglas definiendo y describiendo asociados a la comunicación entre dispositivos inteligentes, la comunicación siempre es posible entre equipos que adopten el mismo estándar.

El mas razonable de los estándares propuestos para la comunicación fué dado en 1978 por la Organización Internacional

de estándares (International Standard Organization). Esta recomendación se ha convertido en el estándar de comunicación, sin embargo pocos proveedores han seguido esta tendencia.

Conocido como el modelo de ISO para la interconexión de sistemas abiertos, la recomendación está dada en forma de 7 capas. Cada capa del modelo jerárquico provee un subconjunto de todo el conjunto de reglas para la interconexión de dispositivos inteligentes.



Las capas inferiores, el enlace físico, y el de datos, definen los aspectos físicos y eléctricos para poder conectarse a un medio, y establecen una comunicación libre de errores entre los nodos de la red.

Las cinco capas superiores del modelo son responsables de los niveles más altos de comunicación, como la capacidad de rutear información entre nodos, establecer la comunicación punto a punto, mandar información para que llegue en la secuencia adecuada, y el de proveer al usuario una interfase capaz de darle todas las capacidades de la red.

Las capas superiores son críticas para la interpretación de datos, sin estos el intercambio de información no tiene ningún sentido. Dos computadoras pueden intercambiar información sobre un medio físico, pero, a menos que cuenten con las funciones dadas por las capas superiores, la información recibida no tendrá ningún sentido. El proceso de las capas superiores recibe datos y los interpreta para que el usuario pueda entender la información. El estándar ISO 7498, define al modelo de ISO en todas sus capas.

### 2.1.1. Capa de enlace físico.

La capa de enlace físico, define la manera en que los dispositivos de Hardware (Modems, líneas, etc.) deben de ser implementados para transmitir datos. La función de los módulos en esta capa incluye: monitoreo de señales en el canal de transmisión, sincronización en la línea, manejo de interrupciones del Hardware, e informar a la capa de datos cuando la transmisión ha sido completada.

Un módulo puede utilizar los servicios que proveen los demás

módulos de las capas inferiores, y provee servicios a las capas superiores. Un módulo no puede acceder servicios ofrecidos por algún otro módulo de una capa superior. Los módulos de la capa de comunicación, son los únicos que pueden conectarse directamente con módulos de capas inferiores para propósitos de acceso y control.

Esta capa provee las especificaciones mecánicas y eléctricas para establecer y mantener la conexión física. Esta capa define interfase, código, velocidad y funciones de sincronización. Tal es el caso del estándar IEEE X.21 que es similar al RS-232-C.

### 2.1.2. Capa de enlace de datos.

Los módulos en la capa de enlace de datos definen los mecanismos para crear una comunicación libre de errores entre nodos adyacentes utilizando protocolos adecuados. Esta capa maneja la transmisión de datos sobre el enrutamiento de dos nodos en una red. Este es típicamente un circuito de comunicación de datos entre dos procesadores. Exceptuando a las redes locales, el protocolo estándar utilizado es el HDLC (High Level Data Link Control) definido por ISO.

Esta capa asegura que la información pase libre de errores de una computadora a otra. Este proceso involucra protocolos que especifican el formato para la transmisión de datos, como es el caso del estándar ISO 4326/4329 el cual define las especificaciones del HDLC, o el ISO 8802.x (IEEE 802.x) del cual hablaremos más adelante.

### 2.1.3. Capa de Comunicación.

La capa de comunicación define los mecanismos para transportar o rutear datos de un nodo fuente a otro destino. Los módulos en esta capa proveen control de congestión en la red y control de paquetes para la transmisión sobre una red, con la adición de la información necesaria para el control, esta provee los elementos para dos capas, la de transporte para que estas puedan intercambiar datos sobre una red, y de esta toma todo el material concerniente a las funciones de ruteo y conmutación. Aquí podemos situar al estándar ITTI X.25, normalmente utilizado para redes de área amplia, aunque es también utilizado para redes de área local, normalmente a través de ratadores X.25.

#### 2.1.4. Capa de Transporte.

Quando dos usuarios están unidos por una red, el control de la sesión llama a la capa de transporte para que ésta la provea de transportación, esto es, para mover datos a lo largo de la red. En términos generales la función de la capa de transporte es el de recibir los datos de la capa de aplicación a través de las capas de presentación y de sesión, para entregar éstos en otro sitio. Podemos decir que provee las capacidades de ruteo.

#### 2.1.5. Capa de sesión.

Los módulos en esta capa proveen funciones de comunicación proceso-proceso, dando el enlace entre la capa de comunicación y las funciones lógicas de enlace requeridas para que un proceso sea ejecutado bajo un sistema operativo. Las funciones de la sesión de control incluyen :

- Nombre y dirección de los nodos
- Solicitud de enlaces lógicos
- Recepción de solicitudes de conexión

- Abolito de enlaces lógicos
- Identificación de procesos
- Creación de procesos
- Validación de requerimientos de conexión

#### 2.1.6. Capa de Presentación.

La función de la capa de presentación es asegurar que los usuarios que se están comunicando puedan entenderse uno a otro. Esto significa que los dispositivos pueden ser manejados en forma estándar haciendo a los programas de aplicación independientes de las tecnologías reales. La presentación es elemental para los servicios de transformación de datos. El estándar que define esta capa es el ISO 8622/23/24.

#### 2.1.7. Capa de Aplicación.

Esta capa facilita las actividades que constituyen en el proceso de la información de los usuarios finales. Esta incluye programas de aplicación y el software del sistema que coordina su ejecución. Aquí podemos situar a la familia de estándares X.400 propios para correo electrónico, o manejo de mensajes.

La Figura 2.2 nos muestra la adición de encabezados y de caracteres de control necesarios para el manejo de información a través de las capas del modelo de ISO.





### **Capítulo 3.**

#### **Redes de área local (LANs).**

Las redes de computadoras permiten compartir recursos que pueden ser equipos, información o medios de comunicación. Las computadoras de menor tamaño tienen el acceso a todas las capacidades de los sistemas más grandes, mientras que estos equipos pueden tener las ventajas de pequeños sistemas dedicados.

Con la continua proliferación de computadoras personales a nivel local, la habilidad para formar redes locales integradas con una relación costo-beneficio apropiada se ha convertido en un factor sumamente importante en la actualidad.

Existen muchas definiciones de lo que es una red local sin embargo comúnmente se acepta en la industria que una Red Local es un sistema para la interconexión de dos o más dispositivos de comunicación, cumpliendo las siguientes características básicas:

#### **Regulaciones gubernamentales.**

Normalmente una red local pertenece a una sola compañía o entidad, y lleva solo a la red pública, aunque en la actualidad este concepto ha cambiado ya que hoy en día se pueden tener Redes Locales utilizando comunicación vía satélite.

Integrado dentro de una entidad física discreta, con dispositivos conectados por un medio normalmente continuo, como es el caso de la fibra óptica, el cable coaxial, etc.

#### **Área Geográfica.**

La máxima distancia entre dos puntos cualquiera, dependiendo de la tecnología utilizada, es del orden de aproximadamente 25 Km. Por ejemplo, para el caso de Ethernet, la máxima distancia permitida es de 22 Kilómetros.

#### **Conectividad.**

Todas las Redes Locales deben soportar una conectividad completa, esto es, que cualquier dispositivo de la red, es potencialmente capaz de poderse comunicar con cualquier otro.

#### **Velocidad.**

Dado que las Redes Locales no están sujetas a limitaciones de velocidad de medios tradicionales tales como las líneas telefónicas, usualmente soportan velocidades de 1 a 10 Mbits por segundo. La mínima y máxima velocidad varía entre 500 Kbps para Redes Locales de baja velocidad basadas en cable de cobre, hasta 1000 Mbits por segundo para Redes Locales utilizando fibra óptica.

Al seleccionar una Red Local, se debe, analizar por lo menos 4 características básicas.

- Medio Físico de Transmisión.
- Topología.
- Acceso Lógico.
- Método de acceso.

### **3.1 Medio de Transmisión.**

Tres medios de comunicación son los que comúnmente se utilizan

para formar una Red Local, estos son :

- Cable de Cobre
- Cable Coaxial
- Fibra óptica

### 3.1.1 Cable de Cobre.

También se le conoce como par telefónico, es el medio de comunicación más barato para Redes Locales. También es el de más fácil instalación. Sin embargo, el par telefónico tiene considerables desventajas para la transmisión de datos, ya que es **extremadamente** susceptible a interferencias o ruido eléctrico de dispositivos externos. Las técnicas utilizadas para reducir esta vulnerabilidad son dos : **blindaje y repetición.**

El blindaje hace que el cable se vuelva invulnerable al ruido eléctrico, pero aumenta el costo del mismo. El uso de repetidores activos aumenta la distancia en que la señal puede viajar. Los repetidores son dispositivos que reciben la señal y la retransmiten a otro segmento del cable.

El cable de cobre es la mejor opción para Redes Locales de distancia muy reducida cuando el costo es un factor importante. La principal aplicación se ve en Redes Locales de Computadoras Personales. Pueden manejar velocidades normalmente de hasta 1 Mbit por segundo, y distancias de algunos cientos de metros con repetidores. Un ejemplo de este tipo de Redes Locales lo constituye el "Token Ring" de IBM.

### 3.1.2. Cable Coaxial.

El cable coaxial es el medio de comunicación más comúnmente

utilizado. Existen dos tipos de transmisión en cable coaxial, y estos son :

- Cable coaxial de banda base.
- Cable coaxial de banda ancha.

El cable coaxial de banda base es capaz de transportar una sola señal a la vez. Dado que las señales viajan a velocidades de 1 a 10 Mbits por segundo, muchas señales pueden ser transportadas utilizando multiplexaje por división de tiempo. Para las Redes Locales, las señales de banda base son siempre digitales.

El cable coaxial de banda ancha, tiene la gran ventaja de poder transmitir muchas señales al mismo tiempo, dado que cada señal puede ocupar diferente banda de frecuencias. La velocidad de transmisión se reduce con respecto al cable coaxial de banda base (1 a 5 Mbits por segundo). Las señales en una Red Local de banda ancha son siempre analógicas.

Las señales de banda base pueden viajar en forma bidireccional mientras que en el caso de banda ancha esta transmisión se realiza en forma unidireccional.

Las Redes de banda base están limitadas considerablemente en distancia, no pudiendo pasar de algunos miles de metros, mientras que las Redes Locales que utilizan la tecnología de Banda Ancha, pueden extender su funcionalidad varios Kilómetros. Por otro lado, la Red de Banda base es sencilla de ser instalada y casi no requiere mantenimiento, mientras que la red de banda ancha requiere de un cuidado especial al momento de instalarse, ya que por su propia rigidez y peso se puede fracturar con bastante facilidad.

### 3.1.3. Fibra Óptica.

La fibra óptica es uno de los medios de comunicación más nuevos en la tecnología de redes locales. Actualmente las Redes Locales de fibra óptica están limitadas a una sola banda de transmisión, equivalente al cable coaxial de banda base. En estos momentos la fibra óptica es el medio de comunicación más caro, sin embargo en un futuro no muy lejano se espera que este medio sea el más barato, ya que el cobre es un recurso escaso, y el silicón es el elemento más abundante en la superficie de la tierra.

Las principales ventajas de la fibra óptica es la inmunidad al ruido físico y eléctrico. Sin embargo la principal desventaja de la fibra óptica estriba en su elevado costo, y en la complejidad de poder realizar empalmes, ya que es necesario alinear cientos ó miles de fibras en un solo cable para asegurar una conexión continua. Las nuevas tecnologías han simplificado el problema utilizando un troncal de conexión, sin embargo el cable coaxial sigue siendo el medio de comunicación más utilizado en Redes Locales.

La razón por la cual la fibra óptica se ha convertido en la actualidad en un medio de transmisión muy aceptado en el campo de las redes locales, se debe principalmente a que este medio cuenta con numerosas ventajas sobre medios de transmisión convencionales (cobre) e incluso no tan convencionales (micro-onda, satélite, Laser). Algunas de la ventajas más significantes son las siguientes:

• **Ancho de Banda** .- Los cables de fibra óptica cuentan con un ancho de banda que va de 25Hz a 50 GHz/Km, incrementando sustancialmente la capacidad del canal de transmisión.

. **Inmunidad** .- La inmunidad a interferencias electromagnéticas y de radio frecuencia, es característica elemental del cable de fibra óptica, ya que no transporta ninguna señal eléctrica. Una más de sus características es que es capaz de soportar temperaturas de hasta 1000 grados centígrados.

. **No inflamable** .- Dado que la fibra óptica no transporta corriente eléctrica, puede ser utilizada en ambientes susceptibles de elementos inflamables. Por ejemplo, la fibra óptica es buena elección para ambientes que envuelven elementos químicos corrosivos, con excepción del ácido hidrófluorhídrico, el cual ataca al vidrio.

. **Tamaño pequeño** .- Por sus reducidas dimensiones el cable de fibra óptica es fácilmente instalable en pequeños ductos.

. **Bajo Peso** .- El bajo peso específico de la fibra óptica permite que las instalaciones se realicen con mayor facilidad ya que 1 Km. de fibra óptica llega a pesar menos de 15 Kg., a diferencia de los cables convencionales que pueden llegar a pesar muchos cientos de Kgs.

. **Alta Seguridad** .- Debido a que la fibra óptica no acepta ramificaciones no planeadas, un empalme no deseado es inmediatamente detectado por una pérdida de señal. Esto hace que ningún intruso sea capaz de acceder la red local a través de la fibra óptica.

. **Confiable** .- Como una consecuencia directa de sus características de inmunidad, las tasas de error, utilizando cable de fibra óptica están en el orden de  $10^{-12}$ .

### 3.2. Métodos de acceso para redes locales.

Los métodos de acceso para redes locales, son técnicas en que la red distribuye los derechos de transmitir entre todos los nodos participantes. El método de acceso es la forma en que la red controla el tráfico. En general, los controles de acceso pueden ser centralizados o distribuidos. Algunas redes convencionales, utilizan un control central, donde el equipo anfitrión pasa en secuencia todos los nodos. Sin embargo las redes locales utilizan medios de acceso distribuidos, donde cada estación participa en el control de tráfico de la red. Existen dos clases de accesos distribuidos, y estos son:

- Aleatorio
- Determinístico

Con un método de acceso aleatorio, cualquier estación tiene la habilidad de iniciar la transmisión en cualquier momento. Con un método de acceso determinístico, cada estación debe de esperar su turno para transmitir.

El método de acceso aleatorio más comúnmente utilizado en la actualidad es el CSMA (Carrier Sense Multiple Access). En una red con tipo de acceso CSMA, todas las estaciones tienen la habilidad de sentir el tráfico en la red.

Cuando una estación desea transmitir, ésta sensa el canal de datos. Si la estación sensa datos, detiene la transmisión por un cierto intervalo de tiempo. Cuando la estación no detecta tráfico, esta transmite. Una debilidad de este tipo de acceso es que dos ó más estaciones pueden sentir el canal como libre al mismo tiempo y transmitir simultáneamente, esto ocasiona lo que se conoce como "colisión en el canal".



Algunas redes tipo CSMA han implementado mecanismos para detección de errores (CSMA/CD) los cuales reducen la posibilidad de que dos estaciones transmitan al mismo tiempo.

El más común de los métodos de acceso determinístico es el "token-passing". En una red con tipo de acceso TP, las estaciones se distribuyen el derecho de transmitir, circulando un patrón de bits que asigna el derecho de transmitir a la estación que recibe. Una estación que desea transmitir espera hasta que ésta recibe el patrón de bits de la estación previa. Cuando la estación recibe el patrón de bits, transmite la información, y pasa el patrón a la siguiente estación. El "token-passing" es una forma de potoo distribuido.

El método de acceso es el factor más importante cuando se habla de eficiencia de la red. Cada método de acceso funciona de diferente manera, dependiendo del tipo de tráfico que tenga. Las Redes CSMA son más eficientes cuando las estaciones transmiten largos mensajes individuales, siendo sumamente ineficiente cuando cada estación transmite un número grande de mensajes cortos, debido básicamente al aumento de colisiones en el canal.

El método de acceso determinístico es sumamente eficiente cuando existe gran volumen de información, sin embargo entre más estaciones se aumenten a la red, la eficiencia disminuirá considerablemente.

### 3.3. Estándares IEEE 802 para redes locales.

Los estándares IEEE 802 es una familia de estándares interrelacionados que describen diferentes esquemas dentro de las redes locales.

El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), ha definido los estándares detallados para las capas 1 y 2 del modelo de ISO (Ver capítulo (7) 2.1.1 y 2.1.2). El estándar es el 802, y este ha sido adoptado completamente por ISO.

El estándar IEEE 802.1 describe la relación entre estos estándares, y su relación con el modelo de ISO. El estándar IEEE 802.2 detalla los protocolos de control dentro de la red. Estos estándares no contemplan los requerimientos de cable. Los estándares IEEE 802.3, 802.4 y 802.5 describen tres tipos de redes locales y su asociación con el medio físico. Cada estándar dá reglas para el diseño de redes locales conectadas con cable metálico, aunque en la actualidad están por definirse estándares para redes locales conectadas con fibra óptica.

### 3.3.1 Ethernet/IEEE 802.3.

Describe las redes locales en banda base con topología de bus (Ver anexo B).

El tipo de acceso a la red es CSMA/CD. La velocidad de transmisión es de 10 Mbits/seg. esta versión es esencialmente una formalización de las especificaciones de Ethernet desarrollada por Xerox, Intel y Digital Equipment al final de los años 70s.

Un máximo de 1024 nodos son permitidos en este sistema, aunque son mejor operables en medio ambiente de oficina y laboratorios. La distancia está limitada a 2.8 Kilómetros sin repetidores, y la longitud de los mensajes debe de estar en el rango de 46 a 1500 bytes.

La ventaja de esta especificación radica en el bajo costo por conexión, así como por su alta compatibilidad en el mercado mundial de redes locales, ya que ésta especificación se está convirtiendo en el estándar mundial.

### 3.3.2. Token Bus/IEEE 802.4

El estándar IEEE 802.4 define dos redes locales de banda base, y una más de banda ancha, con topología de bus, y tipo de acceso "Token-Passing". La velocidad de transmisión varía de 1 Mbit/s a 20 Mbit/s.

Los sistemas de banda base 802.4 se describen de la siguiente manera :

#### Sección 1.7.1

"Solo un canal de transmisión, con modulación tipo PSF, velocidad de transmisión de 1 Mbit/s, cables truncados con impedancia de 75 ohms, y cable de señalización de 35 a 50 ohms. El cable de señalización debe de ser de 35.56 cm (14") o menos."

#### Sección 1.7.2

"Solo un canal de transmisión, con modulación tipo PSF, velocidad de transmisión de 5 Mbit/s y 10 Mbit/s, cables truncados y de señalización con impedancia de 75 ohms. El cable de señalización debe de ser de 30 metros o menos".

El medio físico de conexión en las redes locales de banda base, deben de ser cables coaxiales tipo RG-59, RG-6 y RG-11, además de otros cables coaxiales diseñados para operar en rangos bajos de frecuencia (Megahertz). Estos cables deben de tener baja

impedancia, así como blindaje para bajas atenuaciones. Los cables utilizados son una versión modificada de los cables tipo CATV.

La distancia permitida en este tipo de redes es de hasta 7.6 Km, y la longitud de los mensajes no debe de sobrepasar los 8191 bytes.

La gran desventaja de esta especificación radica en la gran complejidad que representa una red con estas características, ya que los elementos que la forman son de complicadas características.

### 3.3.3. Token Ring/IEEE 802.5

El estándar IEEE 802.5 describe las redes locales con topología de anillos, y tipo de acceso "Token-passing". Este estándar es prácticamente la formalización de la red local propuesta por IBM (Token Ring), que utiliza par telefónico con impedancia de 150 ohms.

La velocidad de operación es de 4 Mbits/s (Aunque el Token-ring de 10 Mbits ya fue anunciado), pero no define la distancia máxima permitida, ni la longitud de los mensajes.

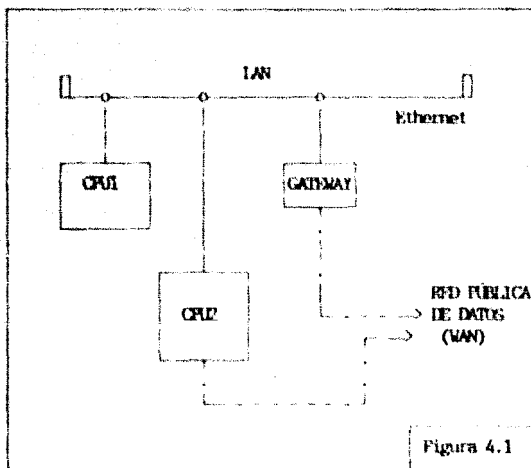
## Capítulo 4.

### Redes de área amplia.(WANs)

Una red de área amplia cubre una área geográfica grande, los nodos pueden ser distribuidos a lo largo de varias ciudades o incluso países. Los nodos en una red de área amplia pueden ser conectados en muy diversas formas, dependiendo de la facilidad que se tenga, o del volumen de datos que fluyan entre los nodos.

Las redes de área amplia, pueden utilizar líneas privadas, líneas conmutadas, circuitos, o incluso transmisión vía satélite. Una sola red puede incluir una o más de estas facilidades.

Es muy común encontrar en la actualidad mezclas de redes locales (LANs) con redes de área amplia, este caso lo podemos ver en la Figura 4.1, donde encontramos procesadores unidos a través de una red de Ethernet, que a su vez tiene acceso a la red pública de datos.



#### 4.1. Líneas Privadas.

Una línea privada, es una línea de comunicación que se puede rentar a Teléfonos de México (TELEFONOS) y la conexión entre los nodos ligados, está siempre "viva"; en otras palabras, estén o no los nodos en un proceso de comunicación, la conexión entre ellos está permanentemente abierta. Dado que el costo de esta línea involucra una conexión permanente, una línea privada solo tiene sentido cuando no hay posibilidad de utilizar otra facilidad, o que el tráfico de información entre los nodos sea grande y

continua. La velocidad de estas líneas va de 1200 a 9600 bits/seg, realizándose invariablemente mediante una conexión punto-a-punto.

#### 4.2. Líneas Conmutadas.

Las líneas conmutadas, son líneas de uso no continuo, la conexión se realiza cuando se marca un número telefónico, y el usuario solo paga a Teléfonos de México, por el tiempo de conexión, y por la distancia de la misma. Cuando dos nodos están ligados por una de estas líneas, el nodo fuente marca al nodo destino, y se establece la conexión, al final de la comunicación la línea es desactivada una vez más. Las líneas conmutadas son una buena solución en aplicaciones en que el tráfico de datos entre los nodos es reducida e intermitente.

#### 4.3. Red de conmutación de paquetes.

El principio básico de la conmutación de paquetes consiste en enviar información en forma de segmentos más pequeños denominados "paquetes".

La información en la red parte de un nodo origen, donde a través de éste se segmenta en paquetes. A cada paquete se le adiciona un encabezado con sus direcciones, e información de control, y después es transmitido a través de la red. Para este tipo de transmisión no se establece una ruta dedicada. Una vez en el nodo destino, el paquete se recombina y la información se recibe en el nodo destino, en el mismo formato en que salió del nodo origen.

Dado que las redes de conmutación de paquetes manejan únicamente grupos de caracteres, es necesario un dispositivo para convertir

la cadena de caracteres a bloques determinados. Los mensajes son ensamblados en bloques a través de un PAD (Packet Assembler/Disassembler). El PAD acumula la información en buffers radicados en memoria típicamente en 128 octetos, aunque existen redes que acomodan esta información en 256 octetos. A este grupo de octetos se les adiciona información de control. Un paquete típico contiene un encabezado seguido de información. Los PAD's también proveen velocidad, código así como conversión de protocolo. El PAD puede residir en el equipo anfitrión, remotamente conectado a otra computadora o terminal con X.25, o estar simplemente pendiente en el lado de la red.

Los protocolos más comúnmente reportados por los PAD's son los CCITT X.3, X.25, X.28, X.29.

Los PAD's asociados con el estándar X.25 conforman los estándares X.3, X.28 y X.29 de CCITT. El estándar X.3 define los parámetros como la velocidad, técnicas de control de flujo, los cuales caracterizan una determinada terminal ó computadora. Basado en uso adecuado de estos parámetros le permite al PAD entender al dispositivo al cual está conectado. El estándar X.28 define la lista de comandos disponibles por el dispositivo de comunicación. El estándar X.29 define los comandos utilizados entre dos dispositivos.

El estándar X.25 define el intercambio de información en tres niveles del modelo de ISO: El físico, el de enlace de datos, así como el de comunicación. El nivel físico define el uso de un circuito full-duplex, proviendo una transmisión física entre el equipo suscriptor y la red de comunicación de parámetros. También especifica la interfase eléctrica X.71.

Sin embargo por la comúnmente existencia de hardware apropiado en



el equipo, la mayoría de las Redes de conmutación de paquetes también soportan la recomendación X.21 bis, la cual es equivalente a la interfase EIA RS 232 C.

El enlace de datos define los procedimientos que establecen y mantienen el enlace entre el equipo suscriptor y la Red. Este nivel es el responsable de proveer soluciones a problemas causados por pérdida, duplicidad, o daño a la información de tal manera que el siguiente nivel pueda proceder libre de errores.

La capa de control se preocupa del formato y los procedimientos de control para el intercambio de paquetes entre un determinado equipo y la Red.

El paquete es esencialmente una contenedor que mantiene la información hasta que este es "abierto" en el destino. Un paquete puede ser dedicado a un solo usuario de la Red, o compartido por varios usuarios. Toda la información en un paquete dedicado es direccionada a un solo usuario y entregue a un solo destino. En una aproximación compartida, la información de varios usuarios es multiplexada en paquetes. A medida que el paquete viaja de nodo a nodo, cada nodo busca el paquete que le corresponde dependiendo de la dirección. Esta técnica da como resultado tiempos más cortos de transmisión es comparada con como la técnica de paquetes dedicados. Dado que cuando se utilizan paquetes compartidos el tamaño del paquete siempre es el mismo, y la eficiencia de las redes crece proporcionalmente.

Un mensaje típico puede consistir en uno o varios paquetes. Los mensajes multi-paquetes requieren de una técnica llamada para que los paquetes se desdrambien en sus destinos en el orden adecuado. Para poder lograr esto, los paquetes son marcados en orden antes de que estos sean transmitidos a lo largo de la red

de datos. Cada marco contiene una bandera o secuencia, un campo de direccionamiento, un campo de control y de número de secuencia, un campo de datos (paquete), un campo de revisión de error, así como una secuencia que define el final.

#### 4.3.1 TELEPAK:

En nuestro país, la Red de Transmision de Paquetes recibe el nombre de TELEPAK.

Los servicios que ofrece TELEPAK, son muy variados y dependen definitivamente de las necesidades de los usuarios. Entre los servicios más comúnmente pedidos, están los siguientes:

- Grupo cerrado de abonados.
- Comunicación por correo.
- Acceso a diferentes tipos de computadoras.

El grupo cerrado de abonados existe cuando un grupo de usuarios desea reunirse entre sí, teniendo la capacidad de aceptar o rechazar cualquier comunicación que no provenga de ellos.

En la comunicación por correo, el monto de las llamadas de un grupo de usuarios se cargan a un determinado abonado. La ventaja de este servicio, consiste en que se evita el pago total, facilitando el control.

Otra de las ventajas de utilizar la red pública de transmisión de datos como es TELEPAK, es que permite el acceso a los principales tipos de computadoras, terminales, y equipos que transmiten a diferentes velocidades.

El protocolo X.75 constituye una forma para la conexión sincrónica entre cualquier dispositivo inteligente y una red de conmutación de paquetes.

Los protocolos X.3, X.28 y X.29 establecen una normalización para la utilización de terminales asincrónicos no inteligentes tipo "start-stop".

Para el caso de la recomendación X.28, es la que define la interfase entre la terminal asincrónica y el nodo. Las terminales asincrónicas se pueden conectar a la red, con velocidades de hasta 1920 bps, a través de la red telefónica conmutada.

TELEPAQ no está limitada a tener comunicaciones solamente nacionales, también es capaz de conectarse a otras redes internacionales, lo cual es posible a través del protocolo X.75, la Figura 4.2 muestra este tipo de conexiones.

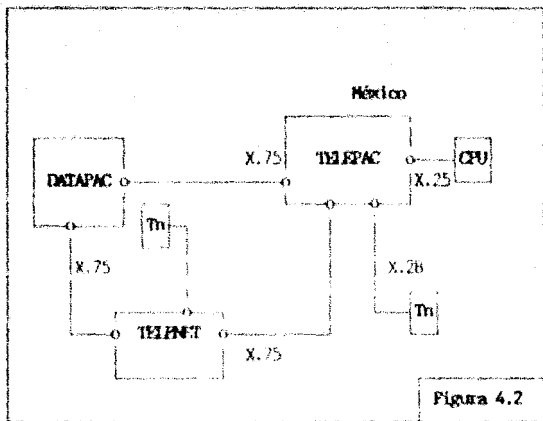


Figura 4.2

#### 4.4. Enlace via satélite.

El Sistema de satélites Morelos fué adquirido en su totalidad por el Gobierno Federal, a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

El Sistema de satélites Morelos está integrado básicamente por dos satélites, los cuales fueron adquiridos a la empresa Hughes Communications International Inc., y lanzados por conducto de la NASA el 17 de Junio de 1965 y 27 de Noviembre del mismo año.

Cada uno de los satélites del Sistema Morelos mide 2.16 m de

diámetro, 6.6 m de altura y tiene una masa inicial en órbita de 666 Kgs., de los cuales 145 son de combustible. La fuente primaria de alimentación, consta de un dispositivo de celdas solares que genera 940 Watts de corriente eléctrica directa. Además se cuenta con baterías de alta capacidad a bordo capaces de generar 800 Watts para casos de eclipse o falta de iluminación.

Los dos satélites se encuentran en una órbita geosíncrona hacia la E aproximadamente 36000 Km de altura sobre el ecuador, y tendrán una vida útil de aproximadamente 9 años.

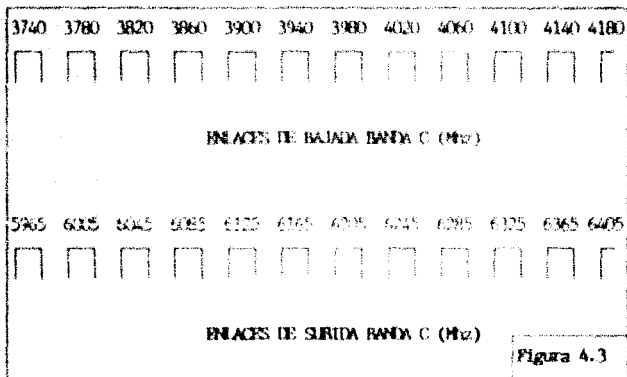
#### 4.4.1. Características Técnicas de Transmisión.

Ambos satélites están diseñados para transmitir en dos bandas de frecuencia, la C, de 4 a 6 GHz, y la Ku, de 12 a 14 GHz. Cada satélite consta de 22 canales: 18 en la banda C y 4 en la Ku.

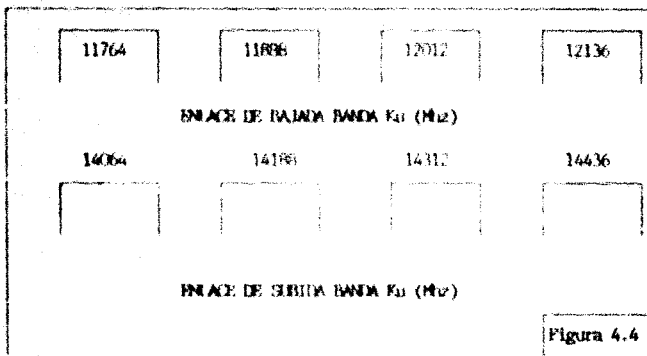
Los canales en la banda C, producen una señal de transmisión con potencia efectiva de 36 y 39 dBW en el contorno del país. La banda Ku, produce señales con potencias de 44, 45 dBW.

En la banda C, cada satélite tiene 12 canales de 36 MHz de ancho de banda, y 4 de 27 MHz; en la banda Ku, cada uno tiene 4 canales de 108 MHz. En términos generales, un canal de 36 MHz tiene una capacidad promedio de manejar 1000 canales de telefonía, uno ó dos canales de televisión, ó datos a ras de 60 millones de bits por segundo. La Figura 5.1 muestra las frecuencias centrales para la banda C.

La capacidad total de transmisión de los satélites Morales es de 22 canales de Televisión cada uno, ó su equivalente aproximado a 3300 canales telefónicos.



La Figura 4.4 muestra las frecuencias centrales para la banda Eo.

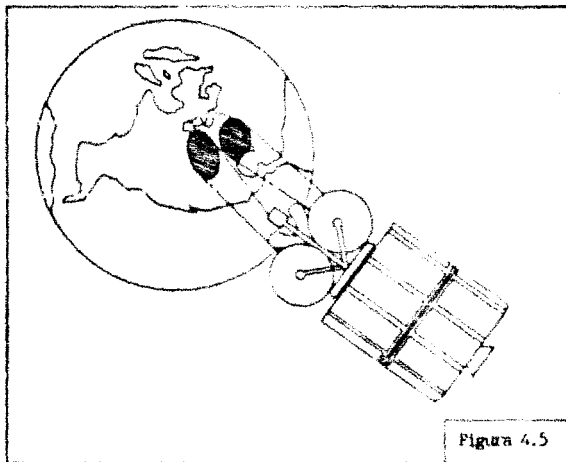


#### 4.4.7. Centro de Control.

Actualmente la ST tiene instalado el centro de control terrestre "Ing. Walter C. Amador", ubicado en Iztapalapa. El centro tiene como función básica, la de procesar los datos de telemetría mediante dos computadores PDP11/70 para determinar el estado de los satélites, para determinar su posición, enviar comandos para excitar los cohetes impulsores, así como otras grabaciones provenientes de los satélites que permitan establecer la historia detallada de los satélites.

El centro cuenta con tres antenas parabólicas (dos de 11 m. y una de 12 m.) las cuales transmiten o reciben información. Cada antena de 11 m. está dedicada a cada uno de los satélites, mientras que la antena de 12 m., cuyos movimientos son muy

rápido se utilizó durante el lanzamiento de los satélites, y actualmente sirve como soporte de las antenas de 11 m.



Debido a que los satélites se encuentran sometidos a fuerzas de atracción del sol, de la luna, y gravitación, es necesario corregir la posición del satélite. La información de telemetría, es capaz de determinar con una exactitud de  $\pm 15$  m., la distancia que existe entre la estación y el satélite, y así en caso de ser requerido enviar al satélite instrucciones para corregir el problema.



#### 4.4.3. Sagemtos Terrestres.

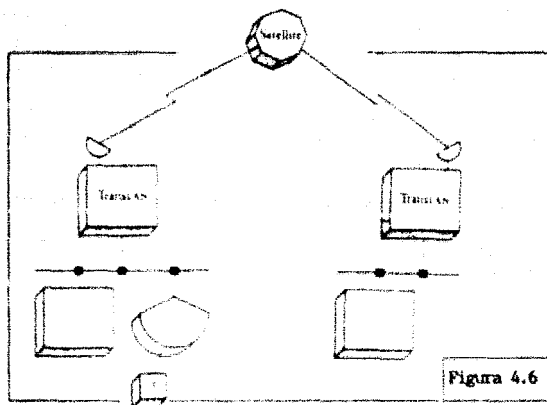
Con el objeto de poder obtener el servicio, para el que fueron puestos en orbita los satélites Morelos, se requirieron estaciones terrestres capaces de operar en las bandas C y Ku.

Actualmente el numero total de estaciones terrestres es de 233, con antenas de diversos diametros, que varian entre 4.5 m. y 11 m., de las cuales 198 son para la banda C, y las restantes para la banda Ku.

Las estaciones de banda C, son la base del sistema de telecomunicaciones del pais, y tienen como finalidad la de ser utilizadas basicamente para television, mientras que las estaciones de la banda Ku forman el sistema de comunicaciones en general.

Aunque en la actualidad el costo de utilizacion de canales domesticos a traves de satélites es alto, éstos, en un futuro próximo tendran a reducir ampliamente su costo.

Los protocolos con orientacion a byte por sus características son sumamente ineficientes sobre canales de satélite, en tanto que los protocolos con orientacion a bit que son capaces de operar eficientemente en full duplex, se están imponiendo abiertamente.



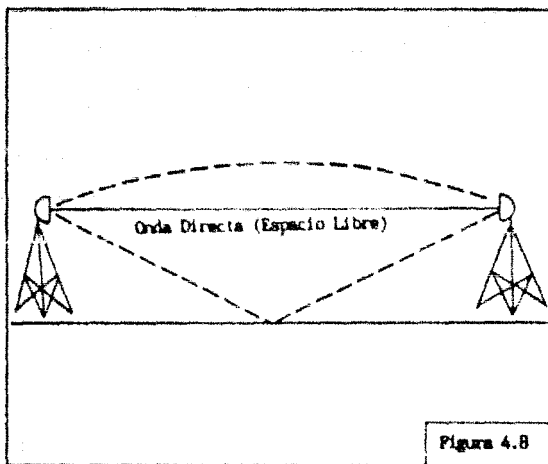
#### 4.5. Enlace vía micro ondas.

La micro-onda se define como cualquier onda en el espectro de radio frecuencia que esté por arriba de los 890 Mhz. La transmisión por micro-ondas siempre es posible cuando se tiene una línea de vista que esté libre de obstáculos, como edificios, árboles y otro tipo de objetos. La fuerza de la señal del rayo de micro-ondas se ve afectada por atenuaciones del aire libre, absorción, debilitamiento, polarización y condiciones ambientales en general. Mientras mayor sea la distancia a transmitir menor será la potencia de la señal recibida. Otras condiciones como los vientos, la temperatura, la humedad relativa, y la presión también afectan la transmisión vía micro-onda. Las condiciones atmosféricas más favorables existen durante condiciones

climáticas normales que se dan entre 1 y 2 hrs. después del amanecer y 1 ó 2 hrs. antes del atardecer, sin embargo la variaciones son determinadas por condiciones locales

Bandas (Grz)	Rango de frecuencia (Grz)
2	2.11-2.13
2	2.16-2.18
4	3.70-4.20
6	5.92-6.42
11	10.70-11.70
18	17.70-19.70
23	21.20-22.00
23	22.00-23.60

Figura 4.7



## **CAPITULO 5.**

### **Diseño conceptual del sistema de automatización del Registro Civil.**

A partir de la fecha de arranque del sistema, el registro de los actos jurídicos de Nacimiento, Matrimonio y Defunción lo realizará el empleado registrador, digitando los datos relativos comprendidos en los nuevos diseños de las actas respectivas, consultando de antemano los datos de los usuarios que ya existan en la base de datos, para evitar dobles registros, así como el de utilizar, cuando sea posible, la información ya existente con el Código del Registro Civil (CRC). Terminado el registro, desplegará en la pantalla de la estación de trabajo, el acta correspondiente, a efecto de que los interesados presentes, cotejen los datos anotados, donde en caso de existir errores se corrigieran. Posteriormente, se imprimirá el acta, en los tres ejemplares requeridos para la guarda del dato fuente, siendo uno para el Juzgado respectivo, el segundo para la oficina central, y el último para el archivo judicial.

Las anotaciones posteriores en las ACTAS, relativas a adopciones y divorcios, serán hechas en cualquiera de los nodos correspondientes, utilizando el mismo procedimiento mencionado anteriormente.

La expedición de copias de las actas registrales, se hará en cada juzgado donde se solicite, aun cuando no se hubiera hecho en él el registro del acto. Para tal efecto se pedirá el CRC (Código del Registro Civil) siendo este el caso ideal, o cualquier otro dato que permita localizar el acta en la base de datos. La impresora producirá el número de copias certificadas requeridas,

sin firmas o huellas digitales.

La red de equipos como se mencionará más adelante, tendrá variantes en su integración y configuración, dependiendo del volumen de actas registrales, de las características de cada juzgado, localización, etc.

La captura de datos de las actas anteriores al arranque del sistema, deberá programarse de tal manera que se capte oportunamente la información relativa 12 años atrás, la cual cubre la gran mayoría de las copias registrales hasta la fecha, debido básicamente a los trámites escolares que se solicitan para el ingreso hasta la actualidad.

En la primera fase de este proyecto, por no estar aún integradas todas las demás dependencias, seralmente se obtendrán cintas con la información que requieren por parte del Registro Civil, cualquier dependencia gubernamental.

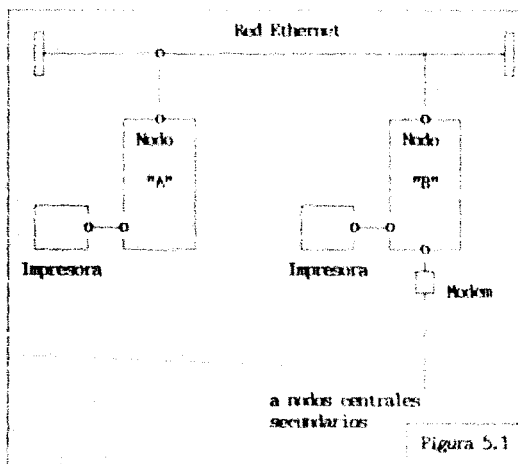
Debido a que el punto de equilibrio del sistema puede situarse en un periodo de tiempo muy largo será necesario integrar un índice electrónico que resolverá de alguna manera el problema de la búsqueda de las actas anteriores a la fecha de arranque del sistema. La copia solicitada se hará en forma mecanográfica o fotocopiada.

Es evidente que durante un periodo de tiempo que lo podemos dimensionar en años, se mantendrá la expedición de copias y certificaciones de las actas en forma mecanográfica o fotocopiada, cuando se refiera a aquellas que todavía no se almacenan en la Base de datos nuestra: operación manual que paulatinamente irá decreciendo hasta el momento en que todas y cada una de las actas requeridas se encuentren capturadas.

## 5.1 Primera Etapa

### 5.1.1 Juzgados Radiales

Los Juzgados radiales, serán todos los juzgados, exceptuando a los nodos centrales secundarios (Juzgados 2, 4, 13 y 20), y nodo primario (Oficina central). La configuración propuesta, la podemos observar en la figura 5.1 que aparece a continuación.



La forma en que se conectarán las estaciones de trabajo entre sí, será a través de cable coaxial de banda base.

Adicionalmente, cada estación de trabajo deberá contar con una interfase síncrona de alta velocidad capaz de permitir el acceso a la red local.

Conectando las estaciones de trabajo de esta forma se obtendrán ventajas sustanciales, como es la de poderse comunicar en un ancho de banda de 10 Mbits/s. Las impresoras de baja velocidad se conectarán en forma tradicional, esto es a través de puerto seriales asíncronos RS 232-C.

Por último, se conectara un modem síncrono a una de las estaciones de trabajo, con el objeto de que cualquier dispositivo conectado pueda conectarse en forma remota a los nodos centrales secundarios, por líneas privadas. Como se podrá observar, solo existe un Modem, y en caso de falla, el juzgado radial estará sin comunicación con la red, sin embargo tendrá capacidades de procesamiento local.

### 5.1.2 Nodos Centrales Secundarios.

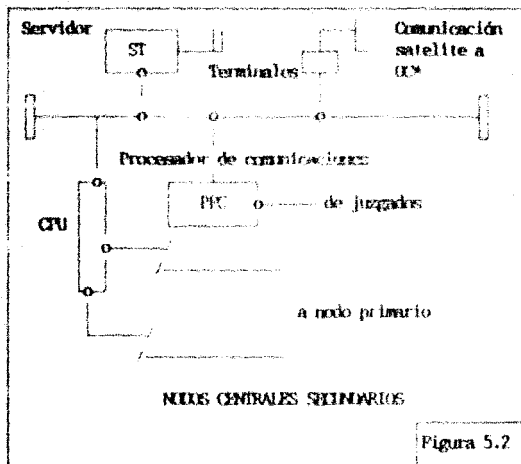
Los nodos centrales secundarios, contarán con un equipo minicomputador, que tendrá como objetivo, el de procesar la información local del juzgado, concentrar la información de los juzgados radiales, mandar información al nodo primario de toda la zona de igualdad profesional, así como el de rutar mensajes.

Aquí utilizaremos los mismos conceptos que utilizamos para los juzgados radiales (5.1.1), pero con la posibilidad de conexión a equipos de transmisión vía satélite.



Las terminales, con el objeto de incrementar la eficiencia de la red local, se conectarán a través de servidores de terminales (ST) conectados directamente al canal superior de la red local. Finalmente se conectará de la misma manera un procesador frontal de comunicaciones (PFC) que tendrá como objetivo el de recibir y mandar información de los jugados radiales a través de líneas privadas.

La configuración propuesta para los nodos centrales secundarios la podemos observar en la figura 5.2.



### 5.1.3 Nodo Primario.

El nodo primario, por ser el de mayor importancia no solamente en la fase de automatización del Registro Civil, sino como se ha mencionado de toda la red de transmisión de datos del Gobierno Federal contará con una capacidad miliana en su primera fase, pero con posibilidades de crecimiento del orden de 10 a 100 veces.

Se utilizará, tres tecnologías para la formación de la Red Local

dentro de las instalaciones del Registro Civil.

- a) Cable Coaxial de Banda Ancha
- b) Fibra óptica
- c) Cable Coaxial Banda Base

El cable coaxial de banda ancha, servirá para cables cada uno de los edificios de la oficina central, sirviendo como una médula interna de transmisión dentro de cada uno de los edificios. Así mismo por las características de banda ancha del cable coaxial, esta misma red servirá dentro de las instalaciones del nodo primario para transmisión de voz e imágenes.

Debido a que normalmente no existe una red de tierras físicas dentro de las instalaciones, cada una de las redes locales de banda ancha, formadas en cada uno de los edificios de la instalación del nodo primario, serán unidas a través de segmentos de fibra óptica.

Finalmente todos los puntos que así lo requieran, contarán con una terminal conectada a un servidor de terminales, que a su vez estará conectado a través de un cable coaxial de banda base a todo el sistema central. Este tipo de cable coaxial es muy utilizado, ya que su manejo e instalación, es sumamente sencillo, a diferencia del cable coaxial de banda ancha, donde se requiere de expertos en radio frecuencia para su instalación.

El nodo primario contará con al menos 2 procesadores del tipo Main frame (p.e. IBM 3090, VAX 9000, etc.) unidos entre sí a través de la red local física antes mencionada, formando una red de muy alta velocidad, capaz de compartir recursos (Ver anexo B, figura B.4).

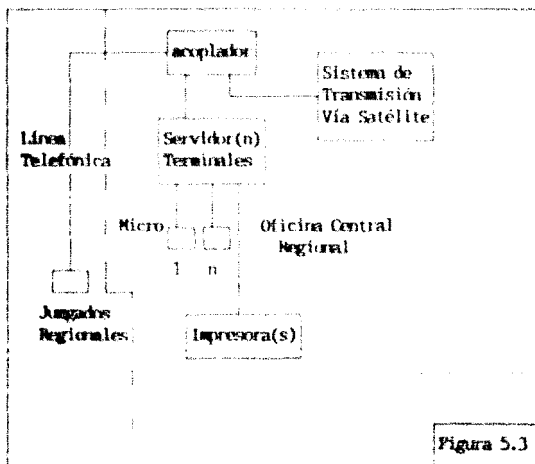
El nodo primario contará con dos procesadores frontales de comunicación de X.25 que recibirán y mandarán información a los Nodos Centrales Secundarios, además de un equipo de transmisión via satélite que servirá como el principal enlace entre el nodo primario y los nodos centrales secundarios.

## 5.2 Segunda Etapa.

En la siguiente etapa del proyecto, se realizarán las mismas consideraciones en las ciudades, que por su situación geográfica o tamaño se consideran estratégicas para el proyecto, y estas son:

- Hermosillo, Son.
- Torreón
- Monterrey
- Durango
- San Luis Potosí
- Tampico
- Guadalajara
- León
- Queretaro
- Morelia
- Veracruz
- Oaxaca
- Villahermosa
- Tuxtla Gutierrez
- Mérida.
- Puebla
- Toluca
- Pachuca
- Tijuana
- Cd. Juárez

La forma de integrar estas localidades al Sistema Central se efectuará utilizando transmisión vía satélite y el concepto de red local extendida (ELAN), por lo que la operación en estas sucursales se realizará en un principio de una manera centralizada desde la Cd. de México. La configuración básica de cada oficina central regional - la cual será definida como el juzgado más grande por localidad - la podemos apreciar en la Figura 5.3.



No existirá un equipo anfitrión y las terminales conectadas a

través de servidores serán virtuales del equipo central en la Cd. de México (OC). El Software requerido se cargara a través de una microcomputadora conectada al mismo servidor de terminales para casos de contingencia, o directamente a través del OC, lo cual sería el caso ideal ya que todas las actualizaciones que pudieran existir en el Software se distribuirían a través del OC evitando con esto falta de compatibilidad dentro de todo el Sistema.

Los juzgados regionales serán conectados por medio de microcomputadoras a través de líneas telefónicas dedicadas, teniendo estas acceso a la oficina central regional.

La forma de integrar toda la información registral a los sistemas regionales, tendrá las mismas consideraciones que se hicieron para la Cd. de México, por lo que el Sistema manual seguirá teniendo gran importancia.

La segunda fase en esta etapa sera la de conectar equipos anfitriones a cada una de las oficinas centrales regionales, así como concentradores en los juzgados regionales donde sean requeridos. Al término de esta fase, el sistema del Registro Civil quedará automatizado para las principales ciudades del país.

También será necesario tratar de integrar en un futuro a la población rural, sin embargo por las condiciones que imperan en nuestro país como la falta de infraestructura y de recursos económicos resulta casi imposible pretender adicionar a una población que carece de carreteras, teléfonos, electricidad, agua potable, etc. a un sistema de alta tecnología como el que se pretende instalar. De aquí se desprende la necesidad de implementar un sistema sencillo y adicionar el mayor porcentaje de esta población completamente marginada.

Se tomaran como base todos los juzgados rurales que existan en el país, los cuales mandaran reportes semanales o mensuales según sean requeridos, de todos los actos registrales efectuados, para después enviar esta información a la oficina regional correspondiente, la que deberá efectuar la captura o la impresión de cualquier acta requerida. La información solicitada en estos reportes será hasta donde sea posible la misma que en las tablas 1.9, 1.10 y 1.11 del capítulo 1. El correo será el medio para poder enviar y recibir todos los reportes, que aunque lento e ineficiente, por el momento es la mejor forma de poder comunicar este tipo de zonas dentro de nuestro país.

### 5.3 Tercera Etapa.

La tercera, y última fase de este proyecto de la red, consistirá en unir todos los equipos IBM del gobierno Federal primero a nivel metropolitano y posteriormente a nivel nacional, a una red tipo SNA, y finalmente se conectarán todos los equipos NO-IBM a través de líneas dedicadas con emulación 3271, ó 3280 según sea el caso, y conectarán 3270 a TWTWING.

Esta última fase es sin lugar a dudas la más complicada de definir por su enorme complejidad. Pretende integrar toda la red nacional de información, por lo que una redefinición global de todos los sistemas es indispensable. El nuevo diseño podrá tardar muchos años, ya que deberá contener dentro de un mismo contexto elementos muy diferentes, entre ellos con la información que requiere la Secretaría de Gobernación y el Seguro Social, por ejemplo, o considerará arquitecturas de Hardware y Software tan distintas entre ellas que es evidente pensar que el problema de compatibilidad sea muy complejo, por lo que se decidió tomar la alternativa técnica que parece ser la más sencilla de ser

implementada.

Como se mencionó en la introducción de esta tesis, la tendencia de prácticamente todos los proveedores de computadoras ha sido, y será seguramente por muchos años más el de conectarse a equipos IBM por lo que sin lugar a dudas será la solución que más posibilidades de éxito tenga.

Cuando un equipo IBM opera como anfitrión el equipo No-IBM que pretende conectarse, normalmente emula un procesador de terminales tipo 32xx. El tipo de emulación típica para este tipo de aplicaciones es la 3271 la cual cuenta con un tipo de operación interactiva, y es universal para prácticamente todos los proveedores. Aunque el nombre de este emulador es prácticamente idéntico para todos los equipos, la implementación resulta ser muy diferente por lo que la administración de actualizaciones de software puede ser muy compleja.

Es casi evidente suponer que la capacidad de todos los equipos de la red nacional de información deberá ser incrementada de una manera importante en capacidad de comunicación, almacenamiento y proceso, sobre todo los equipos IBM ya que al momento de utilizar cualquiera de estos emuladores, el procesador deberá ser capaz de asimilar la carga adicional proveniente de la emulación de este protocolo. Los equipos IBM por sí solos se conectarán a través de redes tipos SNA, por lo que la transferencia de información entre estos equipos está prácticamente asegurada. La Figura 5.4 nos muestra la forma en que se pretenden conectar los equipos en esta fase final, donde los bloques marcados con "X" representa cualquier tipo de equipo.





- Portadores de comunicaciones
- Instalaciones

El equipo se refiere a todo el hardware utilizado para rutear, procesar, ó conectar dispositivos a la red. El Software incluye los sistemas operativos, así como el software relacionado para procesar transacciones a través de una terminal, ruteo de tráfico en la red, así como operaciones de soporte. El personal, se refiere a todas las personas relacionadas con la planeación, instalación, manejo, operación, monitoreo y mantenimiento de la red. Las Portadoras de comunicaciones, incluyen la instalación ó contratación de circuitos de comunicación. Finalmente las instalaciones son el espacio utilizado tratándolo como gasto anual por unidad de superficie.

Así mismo se decidió separar el costo sobre tres diferentes fases de vida de la red, que son los gastos de adquisición inicial del equipo, que es el precio de la red el primer día de operación. Los gastos de operación los próximos 3 años, así como el costo durante el mismo periodo de 3 años de incrementos o cambios que la red requieran.

Juntando las 3 componentes de costo y las 3 fases de vida de la red llegamos al modelo de costos de la Figura 5.5.

	Adaptación	Operación	Cambios Inc.
Equipo	* A1 *	B1	C1
Software	* A2 *	B2	C2
Personal	A3	B3	C3
Portadoras	A4	B4	C4
Instalación	A5	B5	C5

Figura 5.5

La casilla (A1) involucra básicamente la compra inicial de todos los elementos que componen una red de comunicación de datos, incluyendo computadoras, modems, terminales, etc.

El elemento (A2) comprende la compra inicial de todas las licencias de software, como compiladores, monitores de red, etc.

La posibilidad de encontrar los datos apropiados de estos dos primeros elementos de la matriz de costos, es bastante sencilla dado que son datos obtenidos directamente a través de la propuesta de cualquier proveedor. Sin embargo, la forma de encontrar los demás elementos de la matriz requiere de un alto grado de experiencia, tanto del usuario como de los proveedores involucrados.

En (A3) entra directamente los costos de planeación, diseño y selección de los equipos. Esta fase normalmente en nuestro medio se reduce a selección de equipo únicamente, donde estos son escogidos por velocidad, tecnología, etc., siendo estos conceptos no siempre los más apropiados.

En el caso del cálculo del costo inicial de las portadoras (A4), casi nunca se considera, y esto involucra por ejemplo el cargo de las líneas telefónicas, o de los canales de comunicación vía satélite que exige telefonos de México.

El costo de las instalaciones (A5) también debe de incluir un cargo al igual que el costo de instalación de ductos y cables requeridos para la operación de la red.

(B1) es el costo de mantenimiento por periodo de tiempo del equipo adquirido en (A1). Asimismo (B1) incluye licencias anuales, tarifas mensuales de mantenimiento de software.

(B3) es el costo también por periodo de tiempo del personal involucrado en la operación y mantenimiento de la red.

En (B4) se contemplan los cargos mensuales (F.F.) de las líneas telefónicas, etc. Finalmente en esta parte de la matriz de costos, (B5) representa la renta del local, amortización del inmueble, etc.

En la columna (Cn) se contemplan todos los cambios incrementales de equipo(1), de software(2), de personal(3), de mas portadoras (4), o de la necesidad de contar con más espacio para la adecuada operación de la red.

Por no tener la información necesaria para poder definir costos reales utilizando este modelo financiero, no las damos, sin embargo se considera que este sencillo modelo es una herramienta muy útil para tener una percepción más adecuada de lo que el proyecto puede ser, ya que en forma tradicional se calcula el presupuesto de la implementación de una red de comunicación basados únicamente en el costo de la adquisición inicial.

## **CONCLUSIONES.**

Historicamente las sociedades que han tenido la cualidad de las vías de comunicación, han logrado el mayor desarrollo económico y social, esto debido a la noble geografía que en algunos casos es notable en ciertas regiones de nuestro planeta. En ciertas épocas este incremento de vías de comunicación fue crucial para el desarrollo de las sociedades que en la actualidad reconocemos como líderes.

Un ejemplo contemporáneo lo tenemos en el caso particular de Japon, el cual cimentó su plataforma industrial en la fabricación de excelentes vías de comunicación a lo largo y ancho de sus territorios.

Sería fácil llegar a la conclusión que prácticamente todos los países que no cuentan con sistemas de comunicación eficientes, son países que se han quedado en la deriva económica y social. Este es el caso de todos los países del tercer mundo, donde podemos ver por ejemplo, que las carreteras son escasas, los ferrocarriles prácticamente no se utilizan, y el número de habitantes por teléfono es altísimo.

Esto trae consecuencias directas al desarrollo de un país como México como la falta de integración tan necesaria para el desarrollo industrial, económico y social de cualquier país del orbe.

En la actualidad, gracias a la nueva tecnología que podemos adquirir de otros países, la diferencia con respecto a los países más industrializados puede ser acortada en el mediano plazo, ya que por medio de las comunicaciones electrónicas modernas, el

país podría quedar comunicado a través de su territorio, sustituyendo de alguna manera las escasas vías de comunicación con las que contamos actualmente.

La única posibilidad que tiene un país como México, de poder establecer una plataforma industrial que nos permita competir con mayores ventajas en el exterior, debe estar basado en sistemas de comunicación rápida y económica, que nos permitan tener información de los aspectos más importantes del país en el momento indicado, y así poder tomar decisiones más acertadas en el camino económico, social y político del país.

La primera observación que podemos hacer alrededor del diseño de esta red, es que si bien es cierto que este estudio resuelve de una manera racional el problema de conectividad, con lo que se dará un paso importante en la solución global del problema, la interoperabilidad a través de los nodos de la red aquí planteada todavía quedaría sin resolver. Aunque el "hardware" juega un papel muy importante, la estrategia de estructura y manejo de datos hará la diferencia definitiva.

Para poder definir la estructura de datos requerida para el buen funcionamiento de la red se tendrían que hacer estudios exhaustivos de todos los sistemas involucrados en este proyecto.

Hacer análisis de localidad por localidad, de dependencia por dependencia, de estado por estado, sería indispensable para poder detectar los flujos de información más importantes y así poder identificar la herramienta de estructura de datos requerida para poder solucionar el problema. La consistencia y continuidad de estos programas será completamente indispensable.

Estos estudios podrían llevarnos un período considerable de tiempo

por la terrible complejidad que esto evidentemente representa. El proyecto tendrá que irse implementando etapa por etapa. La automatización del Registro Civil dentro del área metropolitana sería la etapa piloto del proyecto.

La siguiente observación que podemos hacer, es que no se cuenta con la experiencia suficiente para poder implementar el proyecto al primer intento, ya que es lógico pensar que seguirá una curva de aprendizaje, normal en este tipo de proyectos.

En esta primera etapa, existirán errores de diversas características, lo que nos dará la oportunidad de replantear el análisis, las cosas que sean necesarias, y así poder ir adquiriendo la experiencia necesaria en la implementación de las futuras etapas de este complejo proyecto.

Sería mandatorio el poder implementar el Sistema del Registro Civil de una manera completamente satisfactoria, ya que si el nodo principal del sistema no está solidamente estructurado, será imposible el poder seguir con las siguientes etapas del proyecto.

La primera etapa deberá servir como la etapa de adquisición de experiencia, tanto en el renglón tecnológico, como en el operativo. Durante esta etapa será normal contemplar variables adicionales a las previstas con anterioridad.

La ventaja que tenemos en estos momentos al tratar de automatizar el Registro Civil, es que hoy por hoy, por no contar con un sistema automatizado de registro podemos plantear la solución tecnológica desde el principio, sin tener que tratar de integrar otros sistemas o tecnologías.

Es de esperarse que el costo mayor del proyecto se hará presente



después de la adquisición de todo lo que involucra la red, la justificación de esta red basada solo en el costo inicial de la adquisición, representaría un análisis incompleto lo que nos podría hacer tomar una decisión equivocada. Para poder ayudar con este difícil análisis se plantea el modelo de costos del capítulo 5.

El costo del personal representa una porción importante de los costos totales de la red, por lo que es un factor importante a ser considerado, igualmente lo es la selección del proveedor inicial ya que además del costo del equipo, esta puede tener impacto en otros costos a futuro como el costo del personal asociado con funciones de operación, o con los cambios incrementales a la red.

Los efectos de la tecnología en los costos finales de la red son profundos. El costo por punto de las redes corporativas centralizadas es superior con respecto a las redes distribuidas, razón por la cual dentro de este estudio se escogió esta alternativa, la cual muestra grandes ventajas con respecto al planteamiento anterior.

Este proyecto tiene que ser visto como una inversión a largo plazo y no como una solución inmediata.

Los canales de comunicación necesarios para la interacción que aquí se plantea, serán un punto fundamental ya que de no contar con la infraestructura apropiada de comunicaciones, la posibilidad de poder realizar esta integración de sistemas sería prácticamente imposible.

Aunque la calidad del servicio de Teléfonos de México (TELMEX) ha mejorado sustancialmente, y se prevé que sea mejor en lo futuro,

hoy en día la infraestructura requerida para la implementación de este proyecto es deficiente. Sin embargo, sin lugar a dudas en los años por venir TETEX podrá proporcionar los elementos indispensables para el buen funcionamiento de la red.

Desde el punto de vista administrativo la red planteada debe de poder manejar cambios dinámicos a costos adecuados, así como el de proteger, hasta donde sea posible, la inversión hecha en equipo de alta tecnología. De no ser así, sería difícil pensar en una integración, ya que sería imposible cambiar toda la infraestructura informática de este país, lo cual traería por problemas económicos y administrativos, una gran serie de problemas.

Desde el punto de vista tecnológico, la red debe de estar preparada para cambios dinámicos sin afectar las funcionalidad en ningún momento. Poder crecer y estar preparada para cambios constantes sin necesidad de complejos cambios, será la clave en la implementación de las siguientes etapas.

Un nuevo estilo de comunicación se requiere para cumplir con la dinámica de estos cambios. Las redes de comunicación actuales deben de poder ofrecer soluciones en un ambiente múltiple basado principalmente en los estándares, lo cual viene a través de comunicaciones satélites públicas, sino también privadas, donde los casos típicos actuales son la comunicación X.25 y Ethernet respectivamente.

Para poder ofrecer estas prestaciones, será necesario involucrar a muchos proveedores de alta tecnología, ya que es evidente que ninguno puede dar una solución completa e integral.

La tendencia actual del mercado de computación a través de estándares, tiende a crear uniformidad por lo largo y ancho

de las diferentes plataformas de los fabricantes. Uno de los casos más sobresalientes de esta época es la proliferación del sistema operativo UNIX, que aunque diseñado en sus orígenes desde 1969 da las bases de una idea de independencia en la arquitectura de cualquier computador.

Hoy en día, existen procesadores que han basado toda su estrategia de comercialización en este sistema operativo. Aunque la dirección tecnológica ve a UNIX como una posible solución a futuro, la compatibilidad todavía no se logra, ya que actualmente existe una gran gama de versiones de este producto. Uno de los grandes problemas que encontrarán actualmente los grupos de trabajo de UNIX es el desarrollo limitado de aplicaciones.

Los estándares significan que la inversión estará garantizada en caso de existir, por ejemplo, cambios en los sistemas operacionales, o inclusive en las futuras estrategias de sistematización. El personal, las aplicaciones y datos se vuelven portables aun cuando las arquitecturas tecnológicas tuvieran diferentes características.

Estos cambios se están dando en la industria de la computación, y prueba de esto es que en 1988 en los Estados Unidos se creó la "Fundación de Software Abierto (FSF)", que es una organización sin fines de lucro, donde usuarios, proveedores y desarrolladores de software se reúnen para determinar las futuras direcciones que tendrán los estándares.

Una definición de estándares y de metodologías consistentes serán indispensable para el diseño de la red planteada en este trabajo. La dirección de esta normatización deberá ser capaz de encontrar el punto medio entre las necesidades de información de registro país y la tendencia tecnológica que los países más desarrollados

preveen tener en los próximos años. Seria muy peligroso intentar definir estrategia poco congruentes con el exterior y esto debido principalmente a la dependencia tecnologica que tenemos de estos paises.

La posibilidad de poder implementar una red nacional de datos poblacionales e industriales nos permitira tener en los proximos años una idea mas clara del camino que debera seguir Mexico, no solamente en el ambito economico y social, sino tambien en el politico. Es bien claro que la tendencia actual apunta hacia esa direccion y que por lo tanto debemos trabajar en el sentido de un numero de ideas que pretendan alcanzar la integracion que en esta Tesis planteamos y para lo cual debemos estar preparados.

Las decisiones que se toman hoy en dia seran el reflejo del pais en los años por venir, por lo que las personas que los rigen en lo social, en lo economico y en lo politico, tienen la obligacion de la vision a futuro.

La integracion propuesta nos permitira saber a futuro, por ejemplo, el numero de habitantes dentro del pais con un buen grado de aproximacion, lo que nos permitira determinar la cantidad aproximada de insumos y servicios requeridos con tiempo de anticipacion, lo cual nos ofrecera la oportunidad de planear, y en caso de requerir p.e. importar, tener el tiempo suficiente para obtener ventajas en las negociaciones internacionales.

Al conocer mejor nuestros recursos humanos y materiales, podriamos encontrar con mayor facilidad los productos con los que podemos competir en mejores condiciones y saber donde invertir y donde no. Seria por el momento ridiculo competir, por ejemplo, en un mercado de alta tecnologia, o simplemente atractivo invertir en la industria del hierro y el acero.

Debamos saber que exportar, que importar, cuando y donde. Esto sólo se puede lograr con información precisa en el momento adecuado.

La integración propuesta, sin lugar a dudas será costosa en dinero, en tiempo y en esfuerzo, y sí que es susceptible de ser criticada y mejorada. Los problemas en la implementación de este sistema se prevén como enormes, no solamente por la situación económica actual. Sin embargo, esto se plantea como una necesidad, para asegurar los resultados alcanzados en el futuro, nos permitirán competir en el exterior con mejores oportunidades de éxito.

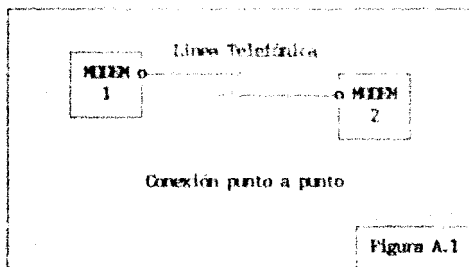
La economía nacional se vería activada, la calidad de los servicios mejoraría, y por lo tanto la calidad de vida de la población cambiaría a una dirección más prometedora.

## ANEXO A

### Tipos de Conexión, Transmisión y modulación.

#### A.1. Conexión punto a punto.

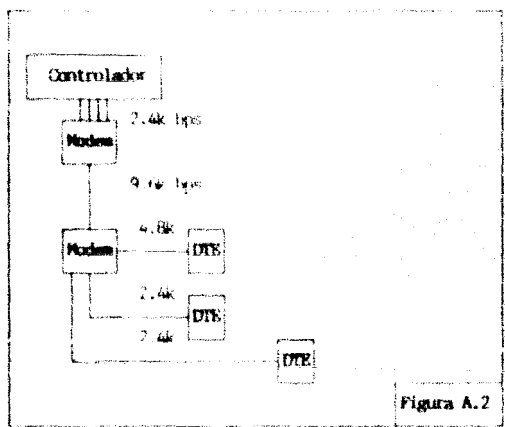
La red punto a punto literalmente quiere decir, de un punto a otro, y que no existen otras terminales en la línea. Cuando se tienen varias conexiones punto a punto se dice que se tiene un sistema multipunto. Cuando se opera en una red punto a punto, la conexión se realiza por medio de líneas dedicadas, cuando se inicia la transmisión una secuencia de inicialización debe de ser mandada por la estación que pretende acceder la línea.



#### A.2. Conexión Multipunto.

La red multipunto existe cuando sobre una sola línea existen dos

o más nodos, a los cuales se les asigna una dirección única. A las terminales conectadas a la línea se les denomina como terminales tributarias. Poleando secuencialmente cada terminal tributaria, el control direcciona el tráfico de mensajes que viene desde los nodos. El tráfico de mensajes en sentido inverso, es regulado, seleccionando la terminal tributaria que recibe el mensaje.



### A.3. Transmisión Simplex, Half-Duplex, Pull-Duplex.

Cuando se tiene una transmisión que se puede efectuar solamente

en una dirección, que no es muy común en la transmisión de datos, por no tener un adecuado control sobre el flujo de datos, se dice que es una transmisión **SIMPLEX**.

Cuando se realiza una transmisión en ambas direcciones, pero no en forma simultánea, se denomina transmisión **HALF-DUPLEX**, y finalmente, si se tiene una transmisión en ambas direcciones y a un mismo tiempo se denomina transmisión **FULL-DUPLEX**.

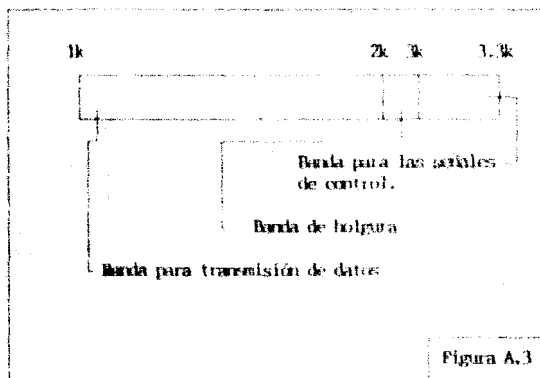
También existe el término **BIT-BANG**, el cual no es otra cosa que un sistema semi full-duplex. Es utilizado extensamente en aplicaciones de tiempo compartido, donde la terminal del operador debe de validar su entrada de datos cuando el sistema, que típicamente es un Main-Frame.

La terminal consiste en una impresora y un teclado, sin embargo estos están configurados como dos sistemas independientes. La terminal del operador transmite el mensaje, carácter por carácter al main-frame, al mismo tiempo el sistema anfitrión, retransmite el mismo carácter a la terminal bit por bit. La salida en la terminal refleja lo que el sistema recibe. De esta manera el operador se asegura que el sistema transmitido, lo recibió el sistema correctamente.

Teniendo una línea de 4 hilos, es posible transmitir en **FULL-DUPLEX** y **HALF-DUPLEX**, teniendo 2 hilos para la transmisión de datos generalmente solo puede hacerse esta en **HALF-DUPLEX**, aunque es posible hacerla en **FULL-DUPLEX** pero a costa de sacrificar velocidad, esto se puede obtener usando dos bandas de frecuencia separadas, una para transmitir en una dirección y la otra para hacerlo en la dirección contraria. No es necesario que las dos bandas tengan el mismo ancho, ya que se necesita un canal con mayor capacidad para transmitir los datos, que el



correspondiente al control de flujo de datos. La Figura A.3 muestra una posible división de frecuencias para lograr este propósito.



#### A.4. Transmisión en serie y en paralelo.

La transmisión de datos digitales sobre una línea de comunicación se puede realizar de dos maneras :

- En serie
- En paralelo

Los datos que se transmiten se dividen en caracteres que a su vez se pueden transmitir de dos maneras :

- Caracteres en serie con bits en serie
- Caracteres en serie con bits en paralelo

Suponiendo que se tienen caracteres de  $n$  bits, el sistema de caracteres en serie con bits en paralelo, requiere transmitir  $n$  bits al mismo tiempo, por lo que se requieren  $n$  canales de comunicación seriales, y en ocasiones un adicional canal para la transmisión de control de flujo de datos, esto implica tener  $n+1$  hilos.

Es obvio, que la transmisión es paralelo es más rápida, sin embargo resulta más cara, dado que se necesitan más canales de transmisión.

Un típico cable de comunicación para transmisión en paralelo tendrá un número determinado de líneas de control, más 8 líneas de datos. Las líneas de control proveerán funciones como el C.R. Las líneas de datos transportan caracteres alfanuméricos.

La transmisión en paralelo no es utilizada para transmitir a distancias grandes, ya que la distancia típica de conexión es de aproximadamente 5 m. La interfase más comúnmente utilizada es la IEEE-488B.

El tipo de transmisión serial se utiliza para conexiones a más largas distancias, la transmisión es bit por bit, como son el caso de las interfases RS-232 C y RS-485.

La mayoría de los dispositivos de comunicación transmiten en forma serial, debido básicamente al número de hilos disponibles que típicamente son 2 o 4.

#### A.5. Transmisión asíncrona y síncrona.

##### A.10.

El sistema asincrono añade bits de inicio y bits de fin, en cada carácter transmitido. El sistema empieza a transmitir al inicio de cada carácter, y para de transmitir al final de cada carácter. El estado desocupado de la línea se conoce como "marca", y el estado ocupado ocupado como "espacio".

El bit de inicio está dado siempre por un "espacio", y el bit de fin por un "marca". El bit de inicio tiene una longitud exactamente de un bit, mientras que el bit de fin varía de uno a varios bits de longitud. Una condición de "marca" es igual a un "uno" lógico, mientras que una condición de "espacio", es igual a "cero".

Dado que la línea está normalmente en una condición de "marca", el primer bit que se recibe es el bit de inicio. El bit de inicio se define como el primer bit después de que la línea a "transcende" durante el tiempo de parada. Dado que la transmisión se puede realizar a muy diferentes velocidades, el bit de fin, es usualmente mayor en longitud.

El sistema de sincronización Inicio-Fin es el más sencillo, sin embargo, existe el problema de añadir un bit de inicio, y un bit de fin a cada carácter transmitido disminuye considerablemente el volumen de información útil que el sistema puede transmitir.

En la transmisión sincrónica los caracteres no son precedidos por un bit de ataque y otro de parada. El bit "uno" del carácter es precedido por el último bit del carácter previo.

La sincronización se lleva a cabo mandando un carácter nulo, o un patrón de bits antes de que la información real sea enviada.

En el código ASCII, el carácter de sincronía es el 026. Usualmente un mínimo de 4 caracteres de sincronía preceden al mensaje.

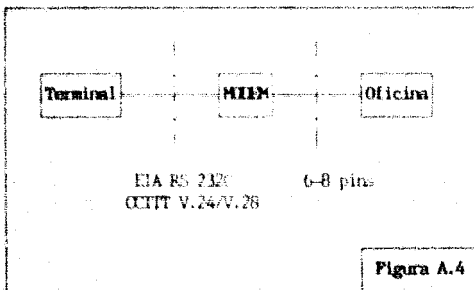
La transmisión sincrónica permite alcanzar técnicas de modulación que proporcionan mayores velocidades, pero a su vez produce ciertas desventajas sobre la asincrónica, como la necesidad de manejar señales de control.

Cuando se desea realizar una comunicación entre dos computadoras, la forma de transmisión comúnmente utilizada es la transmisión sincrónica, caso también común en las redes locales. La transmisión asincrónica se realiza típicamente en la conexión normal de una terminal de video a una computadora por medio de multiplexores (aunque también existen conexiones sincrónicas).

#### A.6 Modulación.

Cuando hablamos de transmitir información digital, hablamos de mandar información en forma de tren de pulsos a través de un canal de comunicación, que en forma tradicional ha sido la línea telefónica.

Las líneas telefónicas no fueron diseñadas para transmitir más allá de la banda de voz (3000,18000), ya que se encontró que para poder reconocer a un usuario, no era necesario.



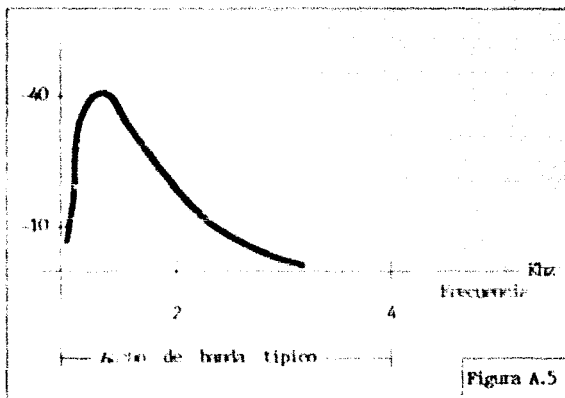


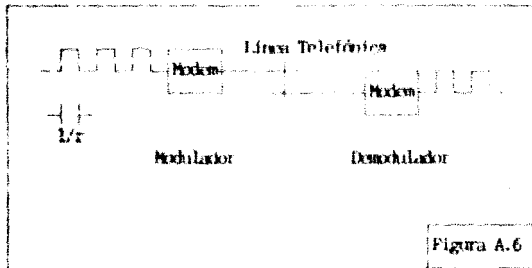
Figura A.5

La Figura A.5 muestra las frecuencias de voz y su atenuación con respecto a una línea telefónica.

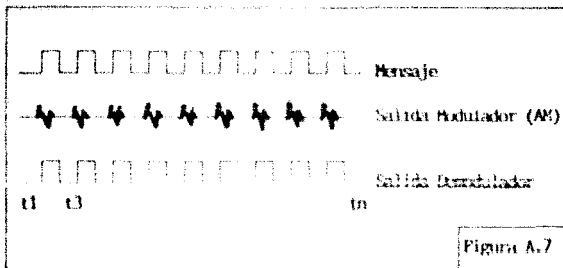
El transmitir un pulso a través de la línea telefónica, implica, a su llegada, deformación total, debido a que las altas frecuencias que los forman se atenúan rápidamente por lo que es necesario cierto tipo de equipo interactuando con el canal de transmisión para poder transmitir en forma eficiente esta información.

El dispositivo que hace posible esto se denomina **MCM**, que es una contracción de Modulador/Desmodulador, la figura A.6 muestra

este proceso. Una de las funciones más importantes del MODEM es la de proteger a la onda modulada contra posibles interferencias que pudiesen causar otras señales ajenas al proceso.



Los pulsos se muestran cada  $1/2$  segundos, que comúnmente se conoce como intervalo binario, y se dice que la fuente de señal está generando  $n$  dígitos binarios, o bits por segundo. La Figura A.6 muestra este proceso.



Comunmente, las señales de baja base tienen que sufrir modificaciones para que la transmisión sea más eficiente, esto se logra por medio de la variación de amplitud, frecuencia o fase de una onda senoidal portadora, de tal manera que varíe con respecto a una señal de baja frecuencia, este proceso se denomina modulación, al proceso de recuperar la señal de baja frecuencia que representa la información se llama Demodulación, la Figura A.7 ilustra este proceso.

#### A.6.1 Modems.

Con el fin de poder transmitir datos a través de una línea telefónica es necesario convertir la información que está en forma de pulsos, a una onda senoidal de características apropiadas.

La operación básica del Modem consiste en modular y demodular una



onda senoidal portadora, la cual lleva en forma implícita información. La frecuencia de esta onda portadora deberá estar en el rango de la banda de voz (300-3400 Hz), con el objeto de que sea manejada a través de un canal telefónico.

Existe una gran variedad de modelos, dependiendo de las necesidades de modulación que existan. Estos pueden operar en rangos de velocidad que van desde 100 bps hasta velocidades tan altas como 112 Kbps. Algunos operan en forma síncrona, otros en forma asíncrona. La mayoría de los modelos que el mercado están diseñados para operar sobre líneas telefónicas, sin embargo existen otros capaces de operar en canales de radio, sobre conexiones directa de cable, e incluso en medios como la fibra óptica. Dentro de la variedad de modelos que existen en el mercado, la elección que con mayor frecuencia es utilizada en la industria es la siguiente:

- baja velocidad
- media velocidad
- alta velocidad
- modulación
- fibra óptica
- radio frecuencia

#### A.6.1.1 Modems de baja velocidad.

Son dispositivos que normalmente operan en líneas telefónicas convencionales, pudiendo tener estas a gran distancia donde la velocidad no excede los 600 bps. Son comúnmente utilizados cuando el costo es factor importante.

Los modems de baja velocidad, han sido utilizados tradicionalmente en aplicaciones tipo Telex. Utilizan un medio de

modulación tipo PSF y son normalmente asíncronos, utilizando una línea de interfase de 2 hilos, y soportando transmisiones Half-Duplex o Full-Duplex.

#### A.6.1.2 Modems de media velocidad.

Al igual que los modems de baja velocidad, estos operan en distancias prácticamente ilimitadas, y representan la mayor variedad de modelos existentes en el mercado. Son considerablemente más caros que los modems de baja velocidad operando a velocidades de 1200 a 2400bps.

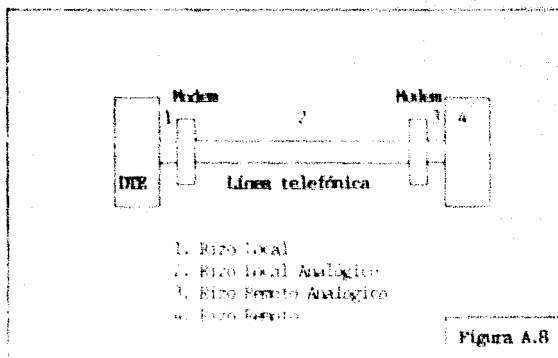
Estos modems pueden ser asíncronos o síncronos, Half-Duplex ó Full-Duplex a 2 y 4 hilos, y utilizan el tipo de modulación PSK, QAM ó PSF típicamente.

#### A.6.1.3 Modems de alta velocidad.

La mayoría de los modems de alta velocidad utilizan multiplexores integrados y pueden manejar más de un canal así como un conjunto de rutinas para autodiagnóstico, esto permite al usuario determinar la localización de la falla, generalmente por aislamiento. Las capacidades de diagnóstico van desde funciones básicas como la prueba de rizo, hasta más sofisticadas capaces de analizar la calidad de la línea. El procedimiento de rizo lo podemos ejemplificar en la Figura A.8.

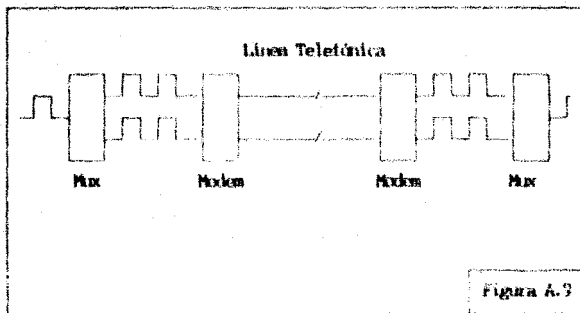
Al igual que los modems de media velocidad, estos pueden operar en forma síncrona y asíncrona, en Half-Duplex y Full-Duplex, y tipo de modulación QAM y PSK. Debido básicamente a su alta velocidad de operación, la gran mayoría de los modems de alta velocidad operan en forma síncrona. Los modems de alta velocidad operan en rangos de 9600 a 19.2k bps y son compatibles con las

especificaciones CCITT V.27, V.29, V.32 y V.33



#### A.6.1.4 Modems de banda ancha.

Consisten en modems que trabajan en varias bandas de frecuencia con velocidades de max de 19.2 Kbps y por otro lado en modems que realizan la función inversa. La interfase serial de alta velocidad es dividida en canales de bits independientes que son modulados en forma independiente para después ser recombinados y demodulados en el punto receptor. La Figura A.9 muestra este proceso.



#### **A.6.1.5 Modems para fibra óptica.**

Son dispositivos que pueden operar a velocidades muy altas sobre medios de comunicación como la fibra óptica. Los rangos de velocidad para estos dispositivos van hasta más allá de los 10 Mbps. La distancia de operación de este dispositivo está limitada a 3 Km., aunque es posible aumentar la distancia transmitiendo a velocidades más pequeñas.

Los modems para fibra óptica operan en rangos de velocidad de 50K bps a velocidades tan altas como 150 Mbits por segundo. La mayoría de estos modems operan en forma Full-Duplex, y son asincrónicos.

#### **A.6.1.6 Modems de Radio Frecuencia.**

Transmiten datos a través de frecuencia de radio, utilizando un

radio capaz de soportar altas velocidades en distancias limitadas, usualmente cable coaxial de 75 Ohms. Los modems de radio-frecuencia, al igual que los de banda ancha, operan en pares: una estación opera como transmisora y la otra como estación receptora. Usualmente el Modem Transmisor transmite a bajas frecuencias, y recibe a altas frecuencias.

Los modems de radio-frecuencia operan en cualquiera de las formas, esto es, Simplex, Half Duplex y Full Duplex, y utilizan medios de modulación como el FM, DQPSK, DBPSK y PSK.

## **ANEXO B.**

### **Tipos de topologías para redes locales.**

Una Topología de Red, es un arreglo físico y lógico de sus estaciones o nodos en relación a otros. Existen tres topologías básicas en redes locales, y estas son :

- Bus Lineal
- Anillo
- Estrella.
- Cluster

En una topología de Bus lineal, las estaciones se disponen a lo largo de un solo cable. Una topología de árbol es un caso particular de la topología lineal de Bus en la que el cable se ramifica "n" veces, pero conservando siempre la restricción de que exista solamente un camino entre dos estaciones. Todas las redes de banda ancha, y muchas de banda base, utilizan una topología de Bus lineal o de árbol.

En una topología de anillo, las estaciones se disponen a lo largo del medio de transmisión, formando un círculo cerrado.

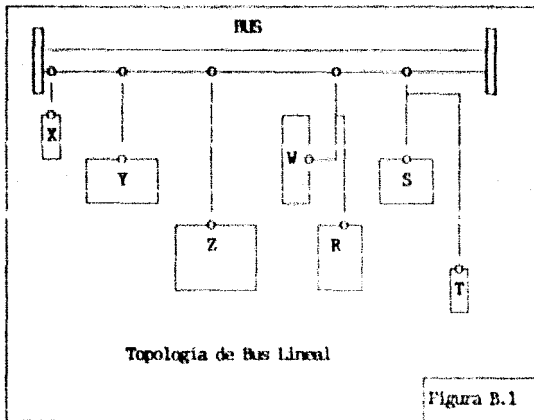
Una topología de Estrella tiene un nodo central que se conecta a otra estación por una línea física punto a punto. Cualquier comunicación entre una estación y otra, debe de pasar por el nodo central.

En una topología de bus y anillo, la transmisión se esparce en todas las estaciones, cualquier señal transmitida en la red pasa a todas las estaciones. La estación debe de reconocer su

dirección y tomar sólo la información que le corresponde. En redes tipo estrella, la señal se envía a una estación en particular.

#### **B.1. Topología de Bus Lineal.**

En este tipo de topología el tiempo de respuesta depende del número de nodos en la red (tiempo), o del tráfico total en la misma (contención). La falla en una estación no afectará al resto de la red, en caso de rompimiento en el medio de transmisión, sólo una parte de la red se verá afectada. Las estaciones pueden ser adicionadas o eliminadas sin la necesidad de tener que reconfigurar la red.



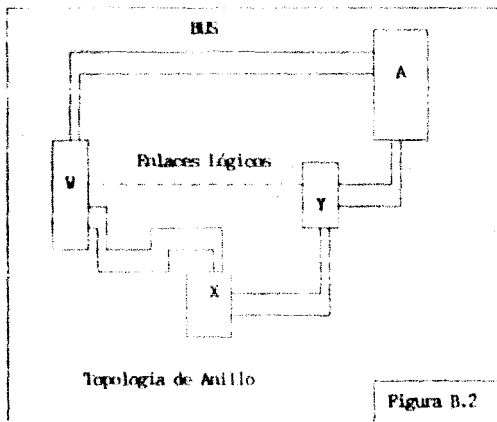
En una topología de Bus lineal, los mensajes corren en forma bidireccional en un medio ambiente full-duplex; conceptualmente un cable. En este tipo de topología, todos los nodos son capaces de recibir mensajes directamente, por lo que no es necesario que los nodos tengan capacidad de rutas.

La gran ventaja de este tipo de topología radica en que esta configuración es susceptible a ser modificada sin afectar al resto del sistema.

## B.2. Topología de Anillo.



En la topología de anillo, el tiempo de respuesta es función directa del número de estaciones que aparecen, y decrece con cada estación que se añade. Si una estación falla, toda la red se verá afectada, a menos que un circuito "by pass" se implemente en cada nodo. Los nodos son sencillos de interpretar, de construir y de mantener. El número de nodos dependerá de las capacidades de la Red.

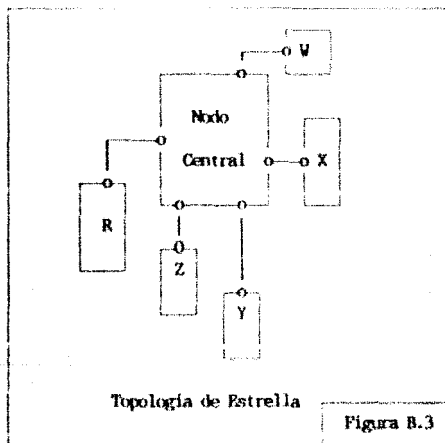


La topología de anillo la podemos conceptualizar como una serie de conexiones conectadas punto a punto, donde los mensajes circulan en una sola dirección, sin requerir capacidad de ruteo. La gran desventaja de este tipo de topología radica en que si se

requiere adicionar otro nodo a la red, será necesario sacar de operación todo el sistema, y después de adicionado el nuevo nodo, volver a reconfigurar la red.

### B.3. Topología de Estrella

En la topología de estrella, los tiempos de respuesta dependen básicamente de la capacidad del nodo central. Si una estación falla, el resto de la red no se ve involucrada, sin embargo si el nodo central falla, toda la red estará fuera de operación.



El nodo central, debe de rutear todos los mensajes a toda la red. En la vida real, muy pocas redes locales tienen una topología de

Estrella real.

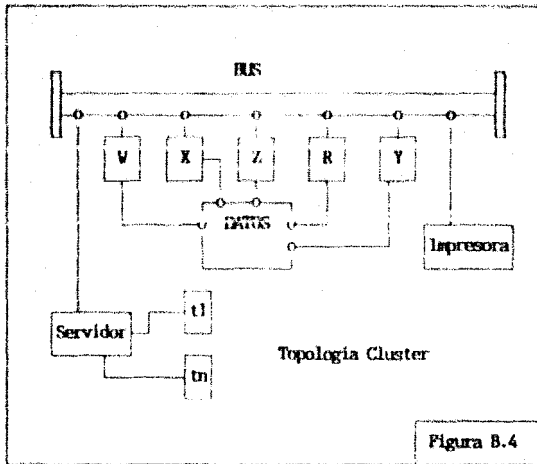
#### B.4. Topología tipo Cluster.

Una topología tipo Cluster, no es otra cosa más que una red local de alta velocidad, en la que todos los nodos de la red son capaces de compartir recursos, así como periféricos. Esta topología es un caso particular de la de RDS-LINRAI, sin embargo por la implementación propia de esta, ofrece ventajas adicionales.

Por diseño, el cluster permite tener crecimientos incrementales, tanto en capacidad de procesador, como en capacidad de almacenamiento y periféricos. Dado que los nodos del cluster utilizan recursos comunes, el costo de crecimiento se minimiza, ya que se va aumentando capacidad casi ilimitada, dependiendo de las necesidades de la instalación.

En caso de que se requiera más poder de cómputo bastará con añadir a la red únicamente un procesador adicional que tenga el tamaño adecuado del incremento de poder que deseamos, y así sucesivamente.

Todos los usuarios son conectados a través de servidores de terminales, por lo que cualquier usuario percibe a toda la red como un sistema único. En caso de que algún procesador salga de operación por cualquier motivo, lo único que notará el usuario no-técnico en caso extremo, será un aumento de los tiempos de respuesta.



## Bibliografia

- (1) VaxCluster Technical Summary. Digital Equipment Corporation 1987.
- (2) VaxCluster Software Summary. Digital Equipment Corporation 1988.
- (3) Quorum Vaxcluster Systems. Digital Equipment Corporation. Vol.1 Issue 2. Feb 1987.
- (4) Cluster Special Report. DEC June 1985.
- (5) Report C23-010 Datapro Research Corporation 1987.
- (6) Report C22-010 Datapro Research Corporation 1987.
- (7) Network Universities Congress Vol 1. Boston Mass. 1987
- (8) LAN Cable application guide. Belden 1987 p 1-7
- (9) An OSI guide for management. Digital Equipment Corporation 1987. Digital Press.
- (10) Digital Solution for Multivendor Networking. Digital Equipment Corporation 1987. Digital Press.
- (11) Telecommunications and the computers. Prentice-Hall, James Martin.
- (12) Networks and Communications: Buyer's guide. Digital

Equipment Corporation, 1988

(13) Vax Systems and options catalog, Digital Equipment Corporation, 1988

(14) Local Area Network, An Introduction to the technology, John E. McNamara, Digital Press.

(15) Competitive Handbook: Q3/88, Datapro Research Corporation.

(16) 3271 Protocol emulator, V2.3 Software Product Description SPD 25.21.11 December 1986, AE-41312-TE

(17) DecNet/SNA VMS printer emulator V1.1 SPD 26.70.02 December 1985, AE-DES5C-TE

(18) DecNet/SNA Gateway V1.3 SPD 30.15.06 November 1985, AE-R439C-TE

(19) Vax NIT V1.1 SPD 25.68.02 June 1985 AE-V159C-TE

(20) Ethernet Terminal Server V2.1 SPD 30.35.03 January 1986, AE-DB65D-TE

(21) 2780/3780 Protocol emulator V1.5 SPD 25.07.12 December 1986, AE-I9948-TE

(22) Vax PSI & PSI Access, Packetnet System interface V3.2 SPD 25.40.10 September 1985, AE-L066K-TE