

8 72748



UNIVERSIDAD
DON VASCO, A.C.

Universidad Don Vasco, A. C.

----INCORPORACIÓN No. 8727-48----

a la Universidad Nacional Autónoma de México

Escuela de Informática

**Diseño e Implantación de una Red
LAN en el Instituto Nacional de
Investigaciones Agrícolas y
Pecuarias Campus Uruapan.**

TESIS

Que para obtener el título de:

LICENCIADO EN INFORMÁTICA

presenta:

Sergio Torres Melgoza



Uruapan, Michoacán, ABRIL de 2005

m345243



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

AGRADECIMIENTOS

"A mi futura esposa Perla Janett Romero Guzmán
por haberme apoyado desde el principio de mi carrera,
pero sobre todo por motivarme a culminar mi Tesis."

"A mis padres por darme la educación y
el apoyo necesario para poder llevar a cabo
mis estudios y terminar mi carrera."

"A mi asesor de tesis Marta Catalina Núñez Escamilla
por darme la orientación y el apoyo necesarios
para poder terminar mi Tesis."

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	VI
CAPÍTULO I.- LA INFORMÁTICA Y LA EVOLUCIÓN DE LAS REDES	
1.1 Concepto de Informática	10
1.2 Evolución de la informática	11
1.3 Concepto de Red	12
1.4 El Papel de la Informática en las Redes	14
1.5 Las Comunicaciones	16
1.6 Objetivos Principales de las Redes	19
1.6.1 Ventajas	21
1.6.2 Aplicaciones	22
CAPÍTULO II.- REDES DE ÁREA LOCAL	
2.1 El Modelo OSI	27
2.2 Elementos que conforman las redes	33
2.2.1 Topologías	34
2.2.2 Protocolos de redes	38
2.2.3 Estándares	44
2.2.4 Dispositivos de redes	51
2.3 La Interconexión de redes	53
2.4 Redes y comunicación de Datos	55

CAPÍTULO III.- LA INTERNET

3.1 Concepto de Internet	59
3.2 Historia del Internet	61
3.3 Objetivos y Fundamentos del Internet	64
3.4 Tipos de Conexiones a Internet en la localidad de Uruapan	68

CAPÍTULO VI.- DISEÑO DE UNA RED LAN

4.1 Objetivos del diseño de una red LAN	73
4.2 Análisis de los requerimientos	75
4.3 Requerimientos de tráfico de la red	76
4.4 Requerimientos de seguridad en la red	78
4.5 Requerimientos de interconexión de la empresa	80
4.6 Documentación de la red	81
4.7 Cableado Estructurado	82
4.8 Distribución de las direcciones IP	90

CAPÍTULO V.- CASO PRÁCTICO, ANÁLISIS Y DISEÑO DE UNA RED DE ÁREA LOCAL PARA EL INIFAP

5.1 Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)	99
5.1.1 Principal Función	102
5.1.2 Objetivos	102
5.1.3 Aplicaciones	103
5.1.4 Planteamiento y Justificación del Problema	109
5.1.5 Metodología	110
5.1.6 Hipótesis y Objetivos del Estudio	111

5.1.7 Alcances y Limitaciones	112
5.2 Diseño de una red de Área Local para el INIFAP	112
5.2.1 Objetivos del diseño de una red LAN	112
5.2.2 Análisis de los requerimientos	113
5.2.3 Requerimientos de tráfico de la red	114
5.2.4 Requerimientos de seguridad en la red	114
5.2.5 Requerimientos de interconexión de la empresa	115
5.2.6 Planos de la red y cotización de equipo	115
5.2.7 Cableado Estructurado	134
5.2.8 Distribución de las direcciones IP	144
CONCLUSIONES	147
BIBLIOGRAFÍA	152

INTRODUCCIÓN

En este estudio realizado se tratará de probar si realmente *"El Análisis y Diseño de una Red de Área Local y su implementación en el INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias) mejorará las condiciones de trabajo para poder compartir servidores de archivos, impresión e Internet, con una mayor eficiencia respecto a su estado actual, ya que en este Instituto se evalúa y promueven apoyos para el campo, de tal manera que este proceso se haría más rápido"*, ya que esto fue lo que se planteó como hipótesis a probar dentro del desarrollo de este proyecto, además de explicar qué es una red LAN, para qué es que se utilizan, de qué elementos se conforma y por supuesto mostrar de qué forma se genera una. El proyecto que se tomará como base para mostrar como es que se realizará una red LAN, será en el INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias) campus Uruapan, ubicado en la avenida Latinoamericana S/N, ya que no cuentan con una. En este instituto se desarrollan programas de investigación en el área agrícola, forestal y pecuaria para un mejor aprovechamiento de dichos recursos, además de que orientan en la adquisición de apoyo del gobierno federal, para llevar acabo dichos proyectos.

Este instituto se compone por nueve edificios distribuidos en un área de aproximadamente cuatro hectáreas, y existe la necesidad de comunicar todas las computadoras del instituto para poder compartir un servidor de archivos, uno de impresión y de Internet, todo ello se puede hacer a través de una red LAN. A partir de estas necesidades surgió el proyecto de diseño de red LAN, el cual fuera lo suficientemente flexible como para soportar estos requisitos de demanda y que

además fuera escalable para posteriores necesidades y mejoras. El Objetivo principal para llevar acabo la implementación de una Red de Área Local (LAN), es el hecho de mostrar el manejo y funcionamiento y ventajas de la misma. Las organizaciones modernas suelen estar bastante dispersas en diferentes edificios y a veces son empresas distribuidas en varias ciudades de un país o del mundo. Muchos de los computadores y terminales situados en los distintos lugares necesitan intercambiarse datos y con frecuencia es diariamente. Esto se puede lograr por medio de una red LAN y los programas, ya que por medio de esta, los datos necesarios están al alcance de todos los miembros de la organización. La interconexión de computadoras permite que varias máquinas compartan los mismos recursos. Así por ejemplo, si una computadora se satura por estar sometida a una carga de trabajo excesiva, podemos utilizar la red para que otra computadora se ocupe de ese trabajo, consiguiendo así un mejor aprovechamiento de los recursos de dicha organización. Uno de los sucesos más críticos para la conexión en red lo constituye la aparición y la rápida difusión de la red de área local (LAN) como forma de normalizar las conexiones entre las máquinas que se utilizan como sistemas ofimáticos. Como su propio nombre indica, constituye una forma de interconectar una serie de equipos informáticos. A su nivel más elemental, una LAN no es más que un medio compartido (como un cable UTP al que se conectan todas las computadoras, y servidores de almacenamiento, correo electrónico y de impresión) junto con una serie de equipos propios de las redes, y también existen reglas que rigen el acceso a dicho medio. La red LAN más difundida en todo el mundo, es la red tipo Ethernet, ya que utiliza un mecanismo denominado Call Sense Múltiple Access-Colisión Detect (CSMS-CD), este tipo de red es el que se implementará en el proyecto que desarrollaremos para el INIFAP. Esto significa que cada equipo conectado sólo

puede utilizar el cable cuando ningún otro equipo lo está utilizando. Si hay algún conflicto, el equipo que está intentando establecer la conexión la anula y efectúa un nuevo intento más adelante. Ethernet y CSMA-CD son dos ejemplos de LAN. Hay topologías muy diversas (bus, estrella, anillo) y diferentes protocolos de acceso. A pesar de esta diversidad, todas las LAN comparten la característica de poseer un alcance limitado (normalmente abarcan un edificio) y de tener una velocidad suficiente para que la red de conexión resulte invisible para los equipos que la utilizan. Además de proporcionar un acceso compartido, las LAN modernas también proporcionan al usuario multitud de funciones avanzadas. Hay paquetes de software de gestión para controlar la configuración de los equipos en la LAN, la administración de los usuarios, y el control de los recursos de la red. Las grandes empresas hoy en día, disponen de redes corporativas de datos basadas en una serie de redes LAN y routers. Desde el punto de vista del usuario, este enfoque proporciona una red físicamente heterogénea con aspecto de un recurso homogéneo.

Con la elaboración de este proyecto, se pretende que sirva de guía para varios propósitos, como el dar una idea a las personas que están interesadas en implementar una red, de lo que van a hacer tomando en cuenta los aspectos que son necesarios para su implementación. Que se tenga en cuenta el costo y el efecto social que implica el implementar una LAN, ya que éste a veces se ve muy superficialmente.

CAPÍTULO I

LA INFORMÁTICA Y LA EVOLUCIÓN

DE LAS REDES

En este estudio que se realizará, se trata de explicar la relación existente entre la Informática y la evolución de las redes, de tal manera que se analizará por separado ambos conceptos y de esta manera entender la relación que llevan estas dos ramas, cabe mencionar que la informática es un área mucho muy extensa, lo cual a propiciado que las redes computacionales sean cada vez más variadas y de mayor magnitud, lo cual ha venido a beneficiarnos con desarrollos tecnológicos tales como las bancas electrónicas, que son sistemas utilizados por los bancos, comercio electrónico, comunicación y transmisión de datos tales como voz, video e información entre lugares separados por áreas geográficamente muy extensas en tiempos muy cortos, y todo ello por medio de redes de cómputo complementándose con la informática.

1.1 Concepto de Informática.

Como definición de informática se suele aceptar "ciencia que estudia el tratamiento automático de la información". El término procede del francés "informatique" formado a su vez por la conjunción de las palabras "información" y "automatique". No obstante en Sudamérica, se suele utilizar más la palabra "computación", más cercano a la expresión anglosajona de "Computer Sciences" (CS) o ciencias de la computación. **"A la informática se le denomina como la ciencia que estudia los sistemas inteligentes de información"** (Mora, Molino, 1978 : 29)

Esta acepción es muy general y tiende a la confusión entre ella y sus aplicaciones, para ejemplificar de una mejor manera tenemos que mucha gente al manejar un procesador de textos tipo Word u StarOffice lo entiende como informática cuando en

realidad es ofimática. Diseñar un sistema informático para el procesador de textos, sí podemos englobarlo dentro de las tareas de la informática. Así que podemos decir que la informática estudia lo que los programas pueden o no hacer (teoría de la computabilidad), la eficiencia de los algoritmos que emplean, mejor conocida como complejidad algorítmica y de como han de organizar y almacenar los datos (estructuras / tipos de datos), además de la comunicación entre programas y humanos (interfaces de usuario y lenguajes de programación).

1.2 Evolución de la informática

Antes que nada es necesario mencionar que la evolución de la informática parte de las tecnologías de la información, así como de la comunicación (redes de cómputo) y de las computadoras electrónicas, actualmente son elementos fundamentales para la superación y desarrollo de un país. Por eso, los países desarrollados basan su crecimiento en la aplicación y la programación estratégica de las herramientas computacionales y han definido políticas que los inducirán a su permanencia en el dinamismo mundial de los próximos años. Ante el nuevo entorno económico mundial los países emergentes están obligados a preparar gentes profesionales en el área de la informática y las telecomunicaciones, capaces de enfrentar los retos que se tienen hoy en día, ya que el campo computacional está abriendo nuevas autopistas de oportunidades para el desarrollo del conocimiento. Así mismo, la presencia de la computación en los sectores productivos es un factor determinante para realizar las actividades de los campos del gobierno, leyes, medicina, educación, humanidades, ciencia, ingeniería y negocios.

Debido a este tremendo impacto, las instituciones gubernamentales y educativas deberán aportar a la sociedad recursos humanos que formen la estructura sólida en el ámbito informático, de acuerdo con los países del primer mundo, sobre la que crecerá la economía nacional. La Informática está tan popularizada que la productividad y el rendimiento de las organizaciones y las personas ha aumentado significativamente con el uso de estas herramientas revolucionarias. Por otro lado, es necesario comentar también que es muy difícil que una empresa adquiera una ventaja competitiva por tener computadoras más potentes o una red más extensa. La ventaja competitiva se logra con un uso más eficiente de la tecnología y, por supuesto, optimizando la gestión del negocio y/o empresa. Los científicos sociales, técnicos y políticos han debatido ampliamente y desde distintos puntos de vista los impactos que en la sociedad está produciendo el desarrollo de las tecnologías de la información y aquellos que se van a producir como consecuencia de su amplia difusión en la sociedad.

1.3 Concepto de Red.

Las redes de comunicación, no son más que la posibilidad de compartir con carácter universal la información entre grupos de computadoras y sus usuarios; un componente vital de la era de la información. La generalización del ordenador o computadora personal (PC) y de la red de área local (LAN) durante la década de los ochenta ha dado lugar a la posibilidad de acceder a información en bases de datos remotas, cargar aplicaciones desde puntos distantes, enviar mensajes a otros países y compartir archivos, todo ello desde un ordenador personal, “una red de

computadores es un conjunto de computadores (y generalmente terminales) conectados mediante una o más vías de transmisión" (Black, 2000 : 1)

Las redes que permiten todo esto, son equipos avanzados y complejos. Su eficacia se basa en la confluencia de muy diversos componentes. El diseño e implantación de una red mundial de ordenadores es uno de los grandes 'milagros tecnológicos' de las últimas décadas.

Las redes son un conjunto de dispositivos físicos "hardware" y de programas "software", mediante el cual podemos comunicar computadoras para compartir recursos (discos, impresoras, programas, etc.) así como trabajo (tiempo de cálculo, procesamiento de datos, etc.).

A cada una de las computadoras conectadas a la red se le denomina un nodo. Se considera que una red es local si sólo alcanza unos pocos kilómetros, pero existen diferentes tipos de redes y se clasifican según la extensión en área geográfica que abarquen, a continuación se mencionará de manera general la clasificación de las redes:

- **Red de área local (LAN).**

Una LAN es un segmento de red que tiene conectadas estaciones de trabajo y servidores o un conjunto de segmentos de red interconectados, generalmente dentro de la misma zona. Por ejemplo, un edificio.

- **Red de campus.**

Este tipo de red se extiende a otros edificios dentro de un campus o área industrial. Los diversos segmentos o LAN de cada edificio suelen conectarse mediante cables a la red de soporte, y se sigue considerando como una red LAN.

- **Red de área metropolitana (MAN).**

Una red MAN es una red que se expande por pueblos o ciudades y se interconecta mediante diversas instalaciones públicas o privadas, como el sistema telefónico o los suplidores de sistemas de comunicación por microondas o medios ópticos.

- **Red de área extensa (WAN y redes globales).**

Las WAN y redes globales se extienden sobrepasando las fronteras de las ciudades, pueblos o naciones. Los enlaces se realizan con instalaciones de telecomunicaciones públicas y privadas, además por microondas y satélites.

1.4 El Papel de la Informática en las Redes.

La informática como impulsor de la formación de redes computacionales fue muy notoria en la década de los 90's debido al impacto tan creciente de las computadoras en la sociedad, a este periodo de crecimiento se le llamó la **“la era de la información”** (Ibid. : 1), esto se fue desarrollando debido al incremento de la

productividad de las organizaciones y a la acumulación de información la cual se tenía que administrar con el uso de estas herramientas revolucionarias, muchas personas actualmente utilizan las redes computacionales a diario para asuntos personales y de negocios, ya que es una herramienta muy poderosa. Esta tendencia se está acelerando cada vez más, a medida que la gente le encuentra a las computadoras nuevas aplicaciones y nuevos potenciales, como consecuencia esto trae aportaciones tecnológicas para las redes computacionales.

La evolución de las redes (hablando de Voz , Datos y Vídeo) están teniendo en estos tiempos una clara evolución a unificar estos servicios , los fabricantes de equipos para manejar estos servicios (de Voz , Datos y Vídeo) ofrecen una clara postura homogénea en cuanto a las publicaciones anteriores, ya que el tener unificadas las mismas en dispositivos capaces de manipular éstos de una manera eficiente, permitan tanto a nivel Privado o Público , establecer Clases de Servicio (CoS) para la mejor Administración y Control de la información transportada en la Red y ofrecer Calidad de Servicio (QoS) en las aplicaciones transportadas en la red.

Una red de computadoras consiste en un tipo de telecomunicaciones, a su vez, el concepto de telecomunicaciones consiste en la comunicación a distancia. Las redes de telecomunicaciones nacen de dos necesidades básicas de la sociedad humana:

- La comunicación.
- La organización del conocimiento humano.

La necesidad que surge de compartir recursos e información fue a partir de estas dos necesidades, a su vez las redes de computadoras también crecieron. Es por los años 60's que surge la necesidad de estar varias personas conectadas a los mismos recursos, dado que el equipo de trabajo utilizado antes (mainframes) era de un costo excesivo, por lo que se compraba un equipo caro para una empresa - u organismo - y se usaba el mismo equipo por medio de las llamadas terminales tontas. Con la creación de las computadoras de escritorio (desktop) sucede un fenómeno interesante: se abaratan los costos y surgen mayores aplicaciones para atacar problemas cada vez más complejos, pero esto trae consigo que los programas ya no sean residentes en un solo punto: ocurre una descentralización de la información, lo cual aumenta los costos de los equipos periféricos, surgiendo la necesidad de compartir los datos en redes locales; así surgen las Redes Locales de Datos (RLD) o LAN's.

El nombre de las RLD viene de usar un medio de comunicación común, limitado a una cierta distancia, encaminado a compartir información (datos). Los recursos a compartir pueden ser memoria, dispositivos de impresión, fax, bases de datos, programas y otros; y es muy común el implementar RLD's en hospitales, oficinas, universidades, compañías de datos, fábricas y en general cualquier organización cuyo factor de la información compartida sea importante para sus metas.

1.5 Las Comunicaciones.

Las Computadoras se encuentran casi en todas partes del mundo hoy en día, se relacionan con los productos que consumimos a diario, con las organizaciones para

administrarlas y se emplean en dirigir la producción en fábricas etc., eso es algunas de sus múltiples y versátiles aplicaciones, por otra parte como ya hemos visto las redes computacionales son un elemento esencial de las comunicaciones hoy en día, de tal manera que analizaremos superficialmente el término comunicación.

Podemos definir que la comunicación es la acción o efecto de hacer a otro participe del conocimiento o información que uno tiene. A partir de esta definición se pueden apreciar o identificar tres elementos básicos de la comunicación:

Emisor.- Es el ente que hace partícipe de la información que éste tiene.

Receptor.- Es el ente o unidad que recibe la información que el emisor transmite.

Mensaje.- Es el contenido de lo que se intercambia.

Para que el esquema emisor - mensaje - receptor se lleve a cabo, se requiere que estén presentes cada uno de los siguientes elementos:

- Codificación.
- Señales.
- Canal de comunicación.
- El Protocolo de comunicación.
- Dispositivos de comunicación.

Para lo cual, definiremos de manera sencilla y comprensible cada uno de ellos:

Codificación.- Es la acción o procedimiento de traducción de un mensaje en la forma más adecuada para entrar a un canal de comunicación o de transmisión.

Señal.- Consiste en una abstracción humana que está contenida en el mensaje (básicamente consiste en un símbolo); es decir, las señales son representaciones matemáticas de unas variables físicas que, comúnmente, se generan a partir de funciones matemáticas que pueden ser de tipo analógicas, digitales, continuas o discretas.

Canal de comunicación.- Es el medio físico de transmisión de datos. Se define como el canal al conjunto del medio de transmisión, que incluye a los canales, las señales y los protocolos de comunicación.

Protocolo de comunicación.- Consiste en un conjunto de reglas que definen la forma en que deben de efectuarse las comunicaciones de las redes, incluyendo el formato, la temporización, la secuencia, la revisión y la corrección de errores para las convenciones establecidas de manera prioritaria para el efecto de la comunicación entre el emisor y el receptor.

Estándar.- Es la especificación de red (o la serie de especificaciones) adoptada, e incluye guías y reglas que se refieren al tipo de componentes que deben usarse, a la manera de conectar los componentes, así como a los protocolos de comunicación que hay que utilizar.

Dispositivo de comunicación.- Es una unidad física que emite o recibe señales. Estas señales deben de ser tales que el dispositivo receptor reconozca la señal, y aquí entra de manera indirecta el concepto de protocolo y de codificación. Los

parámetros que entran entre el emisor y el receptor son la potencia y la frecuencia de una señal (la potencia consiste en la capacidad que tiene un dispositivo para regresar un trabajo en un tiempo determinado, o bien, el hecho de cuánta energía lleva una señal; por otro lado, la frecuencia de una señal se interpreta como la cantidad de señales emitidas por unidad de tiempo).

En general, las señales de comunicación pueden ser constantes en el tiempo, o ser señales de muy alta frecuencia (como los rayos gamma, los cuales se caracterizan por su elevado poder de penetración; o los rayos X, cuya longitud de onda esta entre 105 y 103 Angstroms); así pues, el receptor y el emisor deben de estar "de acuerdo" en la frecuencia de transmisión de datos.

1.6 Objetivos Principales de las Redes.

- Establecer una comunicación eficiente y productiva entre los elementos de la organización a fin de lograr establecer procesos productivos, eficientes y de calidad, que impacten significativamente en la función de los individuos y las metas del negocio.
- Lograr, a través del uso de la tecnología, optimizar los recursos de la empresa; reduciendo costos, ofreciendo un mejor servicio, buscar e implementar nuevas formas de trabajo, ofrecer nuevos servicios, tener información más oportuna y/o más acertada.

- Considerar los impactos dentro y fuera de la empresa, en el entorno económico y social, así como, en el impacto cultural hacia los usuarios de la red (sobre todo, los usuarios actuales al término en la implementación).
- La evolución de las aplicaciones tanto en el área de Voz, Datos y Vídeo, juegan un rol importante en el uso y aplicaciones de la tecnología, ya que cada vez más las Empresas y Usuarios, demandan, para las interacciones dentro y fuera de su negocio, aplicaciones Multimedia, las cuales requieren de estructuras de Software, Hardware y Ancho de Banda más amplios.
- Lograr una administración óptima de la red, pero también lograr servicios en la administración que agreguen valor a este rubro, por ejemplo el ofrecer una administración de los sistemas involucrados desde el WEB, lo cual incrementa la participación del fabricante en posibles conflictos, cambios de servicios, auditorias, seguridad, etc., entre otros.
- Lograr que la estructura, topología y servicios de la red permitan un acceso remoto eficiente, seguro y conveniente para los usuarios externos o móviles, esto impacta en un acceso confiable, incrementa la productividad y tiempo en los procesos relacionados con estas personas.
- Que la red brinde opciones de minimizar el costo de propiedad.
- Que la red responda a las demandas de nuevas aplicaciones, de ancho de banda y exigencias de los usuarios remotos (Vídeo sobre demanda VoD, Telefonía IP

V/IIIP, Videoconferencia, aplicaciones Multimedia, comercio electrónico, acceso a Internet a Altas velocidades ADSL, y muchas más).

1.6.1 Ventajas

Las redes de computadoras generan grandes ventajas para las personas y las organizaciones que requieren de un mejor manejo de los recursos con los que cuentan, ya que son elementos fundamentales hoy en día debido a sus enormes potenciales.

- Las Organizaciones de hoy en día por lo general están dispersas en grandes territorios e incluso en diferentes países, lo cual hace indispensable la comunicación entre las matrices y sus diferentes sucursales, obviamente estas organizaciones emplean la informática para la administración del gran cúmulo de información que éstas generan a diario y como consecuencia de ello emplean redes de comunicaciones para que les proporcionen la posibilidad de que dichas computadoras intercambien datos y de esta manera hacer accesibles a los programas y la información a las personas de cada una de estas empresas.
- Las Redes de cómputo permiten compartir los recursos con gran versatilidad y con una mayor facilidad para mantener las demandas de cada uno de los usuarios reduciendo costos, además de que permite repartir la carga de trabajo entre los diferentes servidores, permitiendo una mejor utilización de los recursos.

- Las redes facilitan un cierto control sobre las fallas, es decir en caso de que una estación de trabajo fallara dentro de una red se puede utilizar otra mientras se repara el equipo dañado y no se pierde tiempo, siendo esta una de las ventajas más especiales, ya que en los sistemas dedicados al control de tráfico aéreo, bolsas de valores, banca electrónica, etc... si se llegase a presentar el daño en un equipo de cómputo, ya sea estación de trabajo o servidor, otro ocuparía sus funciones con la finalidad de que el sistema no deje de dar servicio.
- El uso de las redes de cómputo generan un ambiente de trabajo práctico y muy flexible, por ejemplo hoy en día un trabajador de una empresa puede darse inclusive el lujo de trabajar desde su casa, conectado claro a la red de trabajo de esa empresa, utilizando equipos portátiles o de escritorio, esto es muy práctico para los trabajadores que se encuentran en constante movimiento como por ejemplo, los agentes de ventas, ya que desde ahí se pueden transmitir y recibir información entre sus computadoras y las oficinas o sedes de la compañía, aún cuando estén del otro lado del mundo.

1.6.2 Aplicaciones

Hoy en día las personas se benefician mucho con las computadoras, esta revolución se ha dado a tal grado que un gran número de personas gustan de las carreras en el campo de la computación (Informática), estas oportunidades de crecimiento y de desarrollo continuo han propiciado que las aplicaciones de las redes computacionales crezcan desmedidamente, a tal grado que casi la mayoría de las actividades de hoy en día es imposible trabajar sin una computadora conectada a

una red, aún cuando no sean especialistas en el área, tan es así que por ejemplo un gerente de una empresa puede tomar mejores decisiones de trabajo. **“Al utilizar la información exacta y oportuna que proporciona un sistema de manejo de base de datos (SMBD) el gerente puede realizar mejor la labor de identificar problemas y reconocer oportunidades.”** (Sanders, 1988 : 141)

Como podemos observar la informática combinada con las redes computacionales tienen infinidad de aplicaciones en las cuales se logra un mayor aprovechamiento de los conocimientos humanos para un mejor empleo de los mismos y así obtener múltiples beneficios, a continuación se mencionará algunas de las aplicaciones en las cuales se han obtenido grandes logros:

- **En la educación.-** Los gobiernos hoy en día han promovido la utilización de las computadoras para educar mejor, ya que existen un sin número de empresas programadoras que se dedican a realizar programas educativos que ayudan a desarrollar habilidades de aprendizaje mucho más rápidas y eficientes que sin el uso de las computadoras, dada la utilización de estas herramientas surgen las necesidades como ya hemos visto de intercambiar datos entre las diferentes máquinas, para ello se desarrollan las redes computacionales que les ayudan a reducir costos de operación y tiempo, ya que los controles escolares son mucho más grandes y complejos y requieren de una administración más eficaz y rápida.
- **La Medicina.-** La medicina como ya sabemos es un campo demasiado extenso. Pero una de las áreas que más se ha beneficiado es la imaginología, ya que con los nuevos aparatos de imágenes en su mayoría traen ya una computadora

integrada para poder obtener y procesar imágenes de mayor calidad para una mejor interpretación médica, de esta manera se obtienen mejores beneficios, ya que con la imagen se puede trasladar por medio de una red de computadoras, es decir si se tiene un paciente muy grave en la ciudad de Uruapan al cual se le tomó una tomografía computarizada y se tiene una imagen de buena calidad la cual es interpretada por un especialista en la interpretación de imágenes (Radiólogo) de la localidad y no está seguro de emitir un resultado confiable para lo cual se requiere de una segunda opinión médica, pero el otro especialista se encuentra por ejemplo en la ciudad de Guadalajara, esto se solucionaría por medio de un correo electrónico y llegar a ese otro médico especialista y poder emitir su resultado para poder unificar un mejor criterio el cual será mucho más confiable y beneficiará en demasía al paciente en un corto tiempo, ese es por citar uno de los muchos beneficios que se han conseguido en el área médica por medio de las redes computacionales.

- **Las Finanzas.-** Las redes computacionales pueden ayudar a las personas y a las organizaciones a controlar la información como por ejemplo, preparar presupuestos, controlar pagos, analizar inversiones, controlar el aprovechamiento de la energía en los hogares etc., las bolsas de valores actualmente se rigen por las redes de cómputo ya que es indispensable tener las bases de datos actualizadas para proveer la información oportuna para realizar las inversiones que se efectúan a diario y de esta manera poder controlar los mercados de operaciones financieras.

Estos son algunos de los ejemplos más comunes en donde hoy en día se aplican las redes computacionales. Como vemos estas poderosas herramientas, hoy en día marcan la diferencia en el ámbito competitivo lo que a la par nos beneficia a todas las personas teniendo mejores servicios por parte de los organismos públicos y privados.

La informática es un recurso didáctico que abarca al conjunto de medios y procedimientos para reunir, almacenar, transmitir, procesar y recuperar datos de todo tipo. Abarca a las computadoras, teléfono, televisión, radio, etc... Estos elementos potencian las actividades cognitivas de las personas a través de un enriquecimiento del campo perceptual y las operaciones de procesamiento de la información. Por otro lado tenemos a las redes que han sido un complemento fundamental para que el desarrollo informático haya tenido una explosión en las últimas décadas, gracias a uno de los sucesos más críticos para la conexión en red lo constituye la aparición y la rápida difusión de la red de área local (LAN) como forma de normalizar las conexiones entre las máquinas, esto constituye una forma de interconectar una serie de equipos informáticos. A su nivel más elemental, una LAN no es más que un medio compartido (como un cable coaxial ó ethernet al que se conectan todas las computadoras y las impresoras) junto con una serie de reglas que rigen el acceso a dicho medio. La LAN más difundida es la tipo ethernet, que de este tema hablaremos en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO II

REDES DE ÁREA LOCAL

En este siguiente capítulo analizaremos más a fondo la constitución física y lógica de una red computacional, en el cual veremos cada una de las partes que se necesitan para que puedan crearse como un medio de comunicación eficiente y confiable para que se pueda trasladar con plena seguridad cada uno de los datos que se envíen, y de igual manera que lleguen a su destino sin problemas de tráfico, así mismo conoceremos algunos de los dispositivos más comunes, topologías más utilizadas, estándares de comunicación y formas de interconexión, para poder entender cómo funciona una red de computadoras.

2.1 El Modelo OSI.

Durante los años 60's y 70's se crearon muchas tecnologías de redes, cada una basada en un diseño específico de hardware. Estos sistemas eran construidos de una sola pieza, a lo que se le conoce como una arquitectura monolítica. Esto significa que los diseñadores debían ocuparse de todos los elementos involucrados en el proceso; podemos suponer que estos elementos forman una cadena de transmisión que tiene diversas partes: Los dispositivos físicos de conexión, protocolos, software y hardware los cuales se utilizaban en la comunicación; los programas de aplicación que realizaban la comunicación y la interfaz hombre-máquina que permiten al humano utilizar la red. Este modelo, que considera la cadena como un todo monolítico, es poco práctico, pues el más pequeño cambio podía implicar una alteración en todos sus elementos. Para solucionar este problema, la ISO (International Organization for Standardization) realizó varias investigaciones acerca de los esquemas de red. A lo cual reconoció que era necesario crear un modelo que pudiera ayudar a los diseñadores de red a

implementar redes que pudieran comunicarse y trabajar en conjunto (interoperabilidad) por lo tanto, elaboraron el modelo de referencia OSI (Open Systems Interconnect). Las capas del modelo OSI fueron creadas con el propósito de abrir la comunicación entre diferentes sistemas sin recurrir a cambios de lógica y fundamentos del hardware y software.

El modelo de referencia OSI no es un protocolo, es un modelo para entender el diseño de una arquitectura de red que sea flexible, robusta e interoperable. Una de las necesidades más imperantes de un sistema de comunicaciones es el establecimiento de estándares, sin ellos sólo podrían comunicarse entre si equipos del mismo fabricante y que usarán la misma tecnología.

El concepto del modelo OSI, es un sistema que hace referencia a un **“conjunto de una o más computadoras, el software asociado, los periféricos, las terminales los operadores humanos, los procesos físicos, los medios de transferencia de información etc.,”** (González, 1993 : 219), el cual está estratificado en 7 diferentes capas. Las tres inferiores, constituyen un estándar muy difundido conocido como X.25, este modelo constituye un marco de trabajo para el desarrollo de protocolos y estándares para la comunicación entre dos capas homónimas ubicadas en diferentes equipos. El objetivo de la corporación ISO es redesarrollar una compatibilidad total entre los diferentes servicios y productos que ofrecen los fabricantes y proveedores de redes alrededor del mundo. A continuación se explicará de manera general cada una de las 7 capas que conforman el modelo OSI:

Capa física.- Nivel del modelo OSI que define las características eléctricas, mecánicas y procedimentales de las interfaces de la red necesarias para establecer y mantener la conexión física, por ejemplo: especificaciones físicas de los conectores, voltajes, temporización, etc., que consta toda comunicación y también abarca las reglas por las cuales pasan los bits de uno a otro. Sus principales características son las siguientes:

- **Mecánicas:** relaciona las propiedades físicas de la interfaz con el medio de transmisión. A veces, incluye la especificación de un conector que une una o más señales del conductor, llamadas circuitos.
- **Eléctricas:** relaciona la representación de los bits (por ejemplo, en términos de niveles de tensión) y la tasa de transmisión de datos. Maneja voltajes y pulsos eléctricos.
- **Funcional:** especifica las funciones realizadas por los circuitos individuales de la interfaz física entre un sistema y el medio de transmisión.
- **De procedimiento:** especifica la secuencia de eventos por los que se intercambia un flujo de bits a través del medio físico.

Capa de enlace de Datos.- La capa de enlace de datos es una parte de un protocolo de red. En la capa de enlace, los datos se organizan en unidades llamadas tramas. Cada trama tiene una cabecera que incluye una dirección e información de control y una cola que se usa para la detección de errores. La cabecera de una

trama de red de área local (LAN) contiene las direcciones físicas del origen y el destino de la LAN. La cabecera de una trama que se transmite por una red de área extensa (WAN) contiene un identificador de circuito en su campo de dirección. Recuerde que un enlace es una red de área local, una línea punto a punto o alguna otra facilidad de área extensa por la que se pueden comunicar los sistemas mediante un protocolo de la capa de enlace de datos.

Capa de red.- El protocolo de Internet realiza funciones de la capa de red, IP encamina datos entre sistemas. Los datos pueden atravesar un enlace único o pueden reenviarse por varios enlaces de una Internet. Los datos se transportan en unidades llamadas datagramas. Un datagrama tiene una cabecera de IP que contiene información de direcciones de la capa 3. Los encaminadores examinan la dirección de destino de la cabecera de IP, para dirigir los datagramas al destino. La capa de IP se denomina no orientada a conexión ya que cada datagrama se encamina de forma independiente e IP no garantiza una entrega fiable, ni en secuencia, de los mismos. IP encamina su tráfico sin tener en cuenta la relación entre aplicaciones a la que pertenece un determinado datagrama.

Capa de transporte.- Es la parte de un protocolo de red encargada de garantizar la transmisión de datos.

TCP es protocolo de control de transmisión, realiza funciones de la capa de transporte. Así proporciona a las aplicaciones servicios de conexión fiable de datos. Dispone de los mecanismos que garantizan que los datos se entregan sin errores, sin omisiones y en secuencia. Una aplicación, como la de transferencia de archivos,

transmite datos a TCP. Esto le añade una cabecera creando una unidad denominada un segmento. Envía segmentos pasándoselos a IP, quien los encamina hacia su destino. Acepta segmentos entrantes por IP, determina la aplicación de destino y traslada los datos a la aplicación en el orden en que fueron enviados.

UDP Una aplicación envía un mensaje independiente a otra aplicación mediante el protocolo de datagramas de usuario. Esto añade una cabecera creando una unidad denominada datagrama o mensaje de UDP. Así traslada los mensajes salientes a IP. Además de que acepta mensajes entrantes de IP y determina la aplicación de destino. Este protocolo es un servicio de comunicaciones no orientado a conexión que suele usarse en aplicaciones de búsquedas simples en bases de datos.

Capa de sesión.- Nivel del modelo OSI que se ocupa de las funciones de gestión de red que incluyen contraseñas, monitorización e información de la red. Las cuatro capas más bajas del modelo OSI proporcionan un medio para el intercambio rápido y seguro de datos. Aunque para muchas aplicaciones este servicio básico es insuficiente. Por lo tanto, se tuvo que mejorar algunos aspectos proporcionando unos mecanismos para controlar el diálogo entre aplicaciones en sistemas finales. En muchos casos, habrá poca o ninguna necesidad de la capa de sesión, pero para algunas aplicaciones, estos servicios se utilizan. Los servicios clave proporcionados por la capa de sesión incluyen los siguientes puntos:

- **Disciplina de Diálogo:** Esta puede ser simultánea en dos sentidos o full dúplex o alternada en los dos sentidos o semi duplex.

- **Agrupamiento:** El flujo de datos se puede marcar para definir grupos de datos. Por ejemplo, una tienda de venta al por menor esta transmitiendo datos de ventas a una oficina regional, éstos se pueden marcar para indicar el final de los datos de ventas de cada departamento. Esto indicaría al computador que finalice la cuenta de totales para ese departamento y comience una nueva cuenta para el departamento siguiente.
- **Recuperación:** La capa de sesión puede proporcionar un mecanismo de puntos de comprobación, de forma que si ocurre algún tipo de fallo entre puntos de comprobación, la entidad de sesión puede retransmitir todos los datos desde el último punto de comprobación.

Capa de presentación.- Nivel del modelo OSI que se ocupa de las funciones de seguridad de red, transferencias de ficheros y funciones de formato. La capa de presentación define el formato de los datos que se van a intercambiar entre las aplicaciones y ofrece a los programas de aplicación un conjunto de servicios de transformación de datos. Esta capa, también define la sintaxis utilizada entre entidades de aplicación y proporciona los medios para la selección y las subsecuentes modificaciones de la representación utilizada. Algunos ejemplos de los servicios específicos que se podrían realizar en esa capa son los de compresión y encriptación de datos.

Capa de aplicación.- Según el modelo OSI, la capa de aplicación ofrece a las aplicaciones la posibilidad de acceder a los servicios de las demás capas y define los protocolos que utilizan las aplicaciones para intercambiar datos, como correo

electrónico, gestores de bases de datos y servidor de ficheros. Hay tantos protocolos como aplicaciones distintas y puesto que continuamente se desarrollan nuevas aplicaciones, el número de protocolos crece sin parar. Entre sus protocolos más conocidos destacan:

- HTTP (HyperText Transfer Protocol).
- FTP (File Transfer Protocol).
- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol).
- POP (Post Office Protocol).
- SSH (Secure Shell).
- Telnet.

Hay otros protocolos de nivel de aplicación que facilitan el uso y administración de la red:

- SNMP (Simple Network Management Protocol).
- DNS (Domain Name Server).

Casi todas las aplicaciones (proceso de información) desarrolladas para TCP/IP comparten la arquitectura cliente-servidor.

2.2 Elementos que conforman las redes.

Las redes computacionales se deben basar en un cierto tipo de arquitectura para su funcionamiento, esto puede ser confuso puesto que hemos visto algunos de los

puntos teóricos en el funcionamiento de una red, pero es necesario hacer énfasis en este punto ya que una arquitectura de comunicaciones es el vínculo de unión para todos los productos y dispositivos de comunicación de datos, tanto existentes como futuros, los elementos básicos para conformar una red de comunicaciones se dividen en tres partes, que son:

- **“Los conceptos y estructuras lógicas involucradas.**
- **Una serie de reglas y pautas referentes a la interconexión.**
- **Una serie de configuraciones de red posibles.”** (Ibid. : 164)

Estos tres aspectos son esenciales para generar los elementos con los que contará cada red computacional, puesto que como ya se mencionó son parte integral para poder definir la arquitectura que ésta tendrá.

2.2.1 Topologías.

Se le denomina topología de red a una posible configuración de red, la topología de red indica en cuanto a conectividad física la forma en la cual se transmitirán los datos, con el objeto de proporcionar la máxima fiabilidad a la hora de establecer el tráfico de datos (que fluya adecuadamente), y encaminarlo por las vías más cortas y despejadas entre el transmisor y el receptor, proporcionar a los usuarios un óptimo rendimiento en tiempos mínimos de respuesta. Esto es en esencia el significado de topología de red.

Las topologías más utilizadas son las que a continuación se describen de manera general, así como algunas de sus ventajas y desventajas:

- **Topología en Estrella.**- La topología de tipo estrella consiste en un dispositivo central (por lo general es el servidor) al cual se conectan los nodos restantes. Este es uno de los esquemas más simples para interconectarse, ya que consisten en un servidor centralizado que se encarga de la decisión de a quién mandarle la información, ya sea secuencialmente o por prioridades. Algunas de sus características son: servidor centralizado, el nodo central es el responsable de la comunicación entre nodos y la comunicación es de tipo bidireccional.

Ventajas: Simple para interconectar, si falla un nodo en este esquema de red no afecta la funcionalidad de la misma, es una de las topologías más rápidas en situaciones de tráfico pesado (por el criterio de enrutamiento que sigue el servidor) y requiere de software mucho más simple para los dispositivos individuales.

Desventajas: Si falla el nodo principal, falla toda la red, requiere de mayor medio físico para la interconexión de dispositivos. (Se utiliza mucho cable).

- **Topología de Árbol.**- Una topología derivada de la topología de estrella es la topología de árbol. En ésta lo que se tiene, son diferentes estrellas conectadas entre sí, utilizando concentradores como elemento de interconexión. Algunas de estas estrellas tienen más prioridad que otras y así es posible encausar la información a través de diferentes estrellas.

Ventajas: El cableado punto a punto para segmentos individuales y es soportado por multitud de vendedores de software y de hardware.

Desventajas: La medida de cada segmento viene determinada por el tipo de cable utilizado, si se viene abajo el segmento principal todo el segmento se viene abajo y es más difícil la configuración.

- **Topología de conducto lineal (bus).**- La topología de conducto lineal consiste en una línea de comunicación que comparten todos los dispositivos, tanto el (o los) servidor(es) como los clientes, un medio muy popular y muy fácil de extender. Sus características son: una sola línea de comunicación, por la cual se comunican tanto el servidor como las estaciones, no tiene mecanismo de verificación de que el nodo destino recibió el paquete del nodo origen (acuse de recibo), así que se asume que el paquete de datos sí llegó, después de esperar un cierto tiempo a que exista conexión, la transmisión de la información es por medio de ráfagas.

Ventajas: Requiere de una pequeña cantidad de medio físico, fácil de extender y fácil de instalar.

Desventajas: Sólo un cliente puede estar hablando a la vez (sólo una señal está activada al mismo tiempo en la línea), cada cliente siempre está a la escucha para saber si cada paquete es para él o no, a esta topología le es difícil detectar las fallas y tiene dificultad para aislar el nodo que está fallando.

- **Topología de anillo lógico (Anillo modificado).**- La topología de anillo tiene a todos los nodos compartiendo el mismo medio de transmisión, y el medio está conectado en forma de anillo: la información que viaja en él, recorre una sola dirección a lo largo de la red. No requiere de enrutamiento, ya que cada paquete es pasado a su vecino y así consecutivamente. Las características con las que cuenta esta topología son: toda la información viaja en una sola dirección a lo largo del círculo formado por el anillo, cada estación se conecta a otras, cada nodo siempre pasa el mensaje, si este mensaje es para él, entonces lo copia y lo vuelve a enviar, el arreglo tiene un bit de verificación, a simple vista, este mecanismo podría parecer menos fuerte que el mecanismo usado para la topología en caso de fallas y en la implementación es posible diseñar anillos que permitan saltar a un nodo que esté fallando.

Ventajas: Que no requiere de enrutamiento, requiere poca cantidad de cable y fácil de extender su longitud, ya que el nodo está diseñado como repetidor, por lo que permite amplificar la señal y mandarla más lejos.

Desventajas: Altamente susceptible a fallas, una falla en un nodo deshabilita toda la red (esto hablando estrictamente en el concepto puro de lo que es una topología de anillo) y que el software de cada nodo es mucho más complejo.

- **Topología en Malla.**- Para ésta última se busca tener conexión física entre todas las terminales de la red. Utilizando conexiones punto a punto, esto permitirá que

cualquier terminal se comunique con otras terminales de forma paralela si fuera necesario.

Ventajas: Es que este tipo de redes dificilmente falla, inclusive, si alguna de estas líneas fallara aún así se podrían encontrar otras rutas para lograr la información.

Desventajas: Es que se requiere demasiado cableado específicamente si existen n número de terminales en la red, entonces se requerirían:

Número de cables= $n(n-1)/2$ cables en total.

Además cada terminal requiere $n-1$ puertos de comunicación. También el mantenimiento resulta costoso a largo plazo.

2.2.2 Protocolos de redes.

En la actualidad contamos con muchos protocolos de comunicación comerciales con los cuales muchas veces aún sin darnos cuenta, los utilizamos, nos ayudan a hacer tareas como lo son el Internet, una transferencia por módem o una simple comunicación a un servicio en línea inteligente de algún banco (HSBC, BANAMEX, etc.). Los protocolos son como reglas de comunicación que permiten el flujo de información entre computadoras distintas que manejan lenguajes distintos, por ejemplo, dos computadores conectados en la misma red pero con protocolos

diferentes no podrían comunicarse jamás, para ello, es necesario que ambas "hablen" el mismo idioma, por tal sentido, se crearon los protocolos de comunicación.

Uno de los protocolos más comunes es el TCP/IP. Este protocolo fue creado para las comunicaciones en Internet, para que cualquier computador se conecte a Internet, es necesario que tenga instalado este protocolo de comunicación, existen más tipos de protocolos, los cuales la mayoría de las personas los utilizan sin darse cuenta para la comunicación. A continuación se mencionarán y explicarán de manera general varios de estos protocolos. Éstos son los más importantes y/o comerciales de nuestros días:

- **TCP/IP Transfer Communication Protocol / Internet Protocol:** El TCP/IP es un conjunto de protocolos de comunicación, es decir de convenciones particulares, creadas para permitir la colaboración y la partición de recursos entre más computadoras conectadas entre sí. Esto queda definido como red o network. Internet es en absoluto la más grande entre todas las redes existentes, debido a que logra conectar entre sí ordenadores personales y redes de menor amplitud en todo el mundo. Sobre Internet, de hecho, puede usted encontrar en conexión los ordenadores de instituciones del gobierno, militares, universidades y empresas privadas. Lo que permite a máquinas tan distintas por hardware y por prestaciones, comunicar entre sí de manera casi transparente, este protocolo constituye un tipo de 'lenguaje universal' comprendido y utilizado por todas las máquinas que cooperan en red.

El nombre más apropiado para indicar este conjunto de protocolos es Internet protocol suite, es decir colección de protocolos de Internet, "el grupo de

protocolos TCP/IP de Internet no fue diseñado para ignorar o evitar los estándares existentes. Surgió solamente porque ninguno de los protocolos ya existentes satisfacía la necesidad de un sistema de comunicación Interoperable para enlace de redes.” (Comer, 1996: 12)

El TCP y el IP son dos protocolos que pertenecen a esta colección. Puesto que éstos son también los protocolos más conocidos, ha entrado en el uso común llamar TCP/IP a toda la familia, aunque en algunas ocasiones una generalización parecida pueda resultar un error. Como quiera que se llame, el TCP/IP representa una familia de protocolos, proveen a la gestión de las funciones de bajo nivel, que son necesarias para la mayoría de las aplicaciones. El TCP y el IP pertenecen a los protocolos de bajo nivel. Sobre esta base, se desarrollan otros protocolos que gestionan funciones particulares, como la transferencia de ficheros, el envío del correo electrónico, la conexión remota, el control de los usuarios que se han conectado a la red en un momento específico, compartir impresoras y de programas aplicativos. Todo esto está generalmente simplificado en un modelo cliente/servidor, en el cual el servidor se identifica con el ordenador que proporciona un servicio específico, a través del network.

- **FTP File transfer Protocol ó Protocolo de Transferencia de Archivos:** El objetivo principal de este protocolo son varios puntos, promover el compartir archivos entre computadoras (programas y/o datos), utilizar el uso remoto de las computadoras, y transferir datos de una forma segura y óptima por computadora. FTP más que para ser usado por un usuario directamente es para que los

programas lo usen entre ellos para comunicarse. Con este tipo de forma de hacer las cosas se ayuda muchísimo al usuario a despreocuparse del tipo de computadora que este utilizando, es decir, a él no le debe de importar si tiene contacto con una macrocomputadora, micro, mini o simples PC's, gracias a un protocolo como éste, no se necesita saber mucho y se logra lo que se quiere.

- **HTTP Hyper Text Transfer Protocol ó Protocolo para la transferencia de hipertextos:** El protocolo para la transferencia de hipertextos es para todos los sistemas de información distribuidos que tengan la necesidad de mostrar la información y pasarla por una comunicación normal haciendo uso de las ligas de este lenguaje. El protocolo, como todos tiene una propia terminología, a continuación se mencionará:
- **Conexión:** Es el circuito virtual establecido entre dos programas en una red de comunicación con el proceso de una simple comunicación.

Mensaje: Es la unidad básica de un protocolo HTTP, éstos consisten en una secuencia estructurada que es transmitida siempre entre los programas.

Cliente: Es el programa que hace la llamada al servidor y es el que atiende en toda la transmisión la trama de los mensajes.

Servidor: Es el que presta el servicio en la RED.

Proxy: Es un programa intermedio que actúa sobre los dos, el servidor y el cliente.

- **IPX/SPX Internetwork Packet Exchange, Sequence Packet Exchange:** Es un protocolo usado y registrado por la compañía mundial de redes Novell®
- **NFS Network file system, Sistema de archivos de RED:** NFS es un sistema distribuido para archivos, éste es para las redes heterogéneas, con este protocolo, el usuario sólo ve un directorio cuando está dentro de la red, claro que tiene ramas dentro pero no puede ver más arriba de el nivel en el que se entra, tal vez los archivos dentro de esta estructura del directorio ni siquiera está en la misma computadora.
- **POP3 Post office protocol Versión 3:** Éste es netamente un protocolo para la administración de correo en Internet. En algunos nodos menores de Internet normalmente es poco práctico mantener un sistema de transporte de mensajes (MTS). Por ejemplo, es posible que una estación de trabajo no tenga recursos suficientes (espacio en disco, entre otros) para permitir que un servidor de SMTP

[RFC821] y un sistema local asociado de entrega de correo estén residentes y continuamente en ejecución. De forma similar, puede ser caro (o incluso imposible) mantener una computadora personal interconectada a una red tipo IP durante grandes cantidades de tiempo (el nodo carece el recurso conocido como "connectivity"). A pesar de esto, a menudo es muy útil poder administrar correo sobre estos nodos, y frecuentemente soportan un user agent (UA) (agente de usuario) para ayudar en las tareas de manejo de correo. Para resolver el problema, un nodo que sí sea capaz de soportar un MTS ofrecerá a estos nodos menos dotados un servicio de maildrop. Se entiende por maildrop, el "lugar" en el sistema con el MTS donde el correo es almacenado para que los otros nodos puedan trabajar con él sin necesidad de mantener su propio MTS. El protocolo de oficina de correos - Versión 3 (POP3) está destinado a permitir que una estación de trabajo acceda dinámicamente a un maildrop en un host servidor de forma útil y eficiente. Esto significa que el protocolo POP3 se usa para permitir a una estación de trabajo recobrar correo que el servidor tiene almacenado.

- **SCP Simple Comunicación Protocol:** Éste es un simple protocolo que deja al servidor y al cliente tener múltiples conversaciones sobre una TCP normal, esto como es evidente declara que el protocolo SCP necesita montarse sobre el SCP. Este protocolo está diseñado para ser simple de implementar. El servicio principal de este protocolo es el control del diálogo entre el servidor y el cliente, administrando sus conversaciones y agilizadas en un alto porcentaje, este protocolo le permite a cualquiera de los dos (servidor cliente) establecer una sesión virtual sobre la normal.

2.2.3 Estándares.

Los Estándares de comunicación son muy variados en cuanto al tipo de señal y al medio físico que se manejará, es decir existen señales digitales, análogas e inalámbricas y por otro lado están los diversos medios físicos de comunicación como lo es la fibra óptica, el cable coaxial y el UTP. De ello dependerá el tipo de estándar que se utilizará en un diseño de una red. Reconociendo la necesidad por la estandarización, numerosas industrias profesionales, fabricantes de equipo, consultores y usuarios finales se unieron bajo la guía de organizaciones como la EIA/TIA, IEEE, ANSI y la BICSI para asegurar que los estándares de los productos y los cableados cumplieran con la gran variedad de necesidades actuales. Todo esto ayudó a crear una amplia gama de posibilidades que se tienen para el diseño de una red local de datos dependiendo del número de edificaciones, la distancia entre ellas, los materiales a utilizar, etc., y también se puede conocer el gran número de errores que se pueden cometer al no hacer un correcto análisis tanto de la topografía del lugar donde se instalará la red como de los estándares que se tienen para hacerlo. Este mismo desconocimiento puede redundar en pérdidas muy grandes de recursos económicos sobre todo, pero también de tiempo, recursos humanos y materiales, mismos que se podrían emplear en distintos proyectos.

Para nuestro caso analizaremos los diferentes tipos de estándares que se utilizan para la conformación de una red LAN de tipo Ethernet. Ya que con el paso del tiempo, Ethernet se ha convertido en el medio de acceso más conocido para equipos de sobremesa y se utiliza en entornos de red pequeños y grandes. Ethernet es un estándar que no pertenece a ninguna industria, y que ha tenido una gran aceptación

por los fabricantes de hardware de red. Casi no existen problemas relacionados con la utilización de productos hardware para Ethernet de distintos fabricantes.

La especificación Ethernet realiza las mismas funciones que los niveles físico y de enlace de datos del modelo OSI. Estas especificaciones afectan la forma en cómo se conecta el hardware y la forma en que se intercambia la información. En la década de los ochenta el IEEE publicó el Proyecto 802. Este proyecto generó estándares para el diseño y compatibilidad de componentes hardware que operaban en los niveles físicos y de enlace de datos. Los estándares IEEE se manejan en dos anchos de banda diferentes uno es a 10 Mbps, ya obsoletos y actualmente inutilizados, y el otro se maneja a 100 y más Mbps. De tal manera que a continuación se describirán los diferentes grupos de estándares que se manejan según el ancho de banda.

Los grupos de estándares IEEE son:

- **802.1 Definición Internacional de Redes.-** Define la relación entre los estándares 802 del IEEE y el Modelo de Referencia para Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI) de la ISO (Organización Internacional de Estándares). Por ejemplo, este Comité definió direcciones para estaciones LAN de 48 bits para todos los estándares 802, de modo que cada adaptador puede tener una dirección única. Los vendedores de tarjetas de interface de red están registrados y los tres primeros bytes de la dirección son asignados por el IEEE. Cada vendedor es entonces responsable de crear una dirección única para cada uno de sus productos.

- **802.2 Control de Enlaces Lógicos.**- Define el protocolo de control de enlaces lógicos (LLC) del IEEE, el cual asegura que los datos sean transmitidos de forma confiable por medio del enlace de comunicación. La capa de Datos-Enlace en el protocolo OSI está subdividida en las subcapas de Control de Acceso a Medios (MAC) y de Control de Enlaces Lógicos (LLC). En Puentes, estas dos capas sirven como un mecanismo de switcheo modular. El protocolo LLC es derivado del protocolo de Alto nivel para Control de Datos-Enlaces (HDLC) y es similar en su operación.

El LLC provee los siguientes servicios:

- Servicio orientado a la conexión, en el que una sesión es empezada con un Destino, y terminada cuando la transferencia de datos se completa. Cada nodo participa activamente en la transmisión, pero sesiones similares requieren un tiempo de configuración y monitoreo en ambas estaciones.
- Servicios de reconocimiento orientado a conexiones. Similares al anterior, del que son reconocidos los paquetes de transmisión.
- Servicio de conexión sin reconocimiento. En el cual no se define una sesión. Los paquetes son puramente enviados a su destino. Los protocolos de alto nivel son responsables de solicitar el reenvío de paquetes que se hayan perdido. Éste es el servicio normal en redes de área local (LAN's), por su alta confiabilidad.

- **802.3 Redes CSMA/CD.-** El estándar 802.3 del IEEE es igual en definición al ISO 8802-3. Este tipo de estándar define cómo opera el método de Acceso Múltiple con Detección de Colisiones (CSMA/CD) sobre varios medios. El estándar define la conexión de redes sobre cable coaxial, cable de par trenzado, y medios de fibra óptica. La tasa de transmisión original es de 10 Mbits/seg, pero nuevas implementaciones transmiten arriba de los 100 Mbits/seg calidad de datos en cables de par trenzado, por lo cual dentro de este estándar se definieron otros estándares los cuales se mencionan y explican a continuación:

100VG-AnyLAN.- Es una tecnología de red emergente que combina elementos de las arquitecturas Ethernet y Token Ring. Originalmente fue desarrollada por Hewlett-Packard, y ahora está siendo refinada y comprobada por el comité 802.12 de la IEEE. La especificación 802.12 es un estándar para la transmisión de tramas Ethernet 802.3 y paquetes Token Ring 802.5. A esta tecnología se la conoce con cualquiera de los nombres siguientes y todos se refieren al mismo tipo de red: 100VG-AnyLAN, 100Base VG, VG ó AnyLAN.

100BaseX.- Este estándar, a veces denominado Fast Ethernet, es una extensión del estándar Ethernet existente. Utiliza cable UTP de Categoría 5 y utiliza CSMA/CD en una topología de bus en estrella, similar a 10BaseT, donde todos los cables están conectados a un hub ó Swith. 100BaseX incorpora tres especificaciones para el medio:

100BaseT4 (UTP de Categoría 3, 4, o 5 de 4 pares).

100BaseTX (UTP de Categoría 5 de 2 pares o STP).

100BaseFX (cable de fibra óptica de dos hilos).

- **802.4 Redes Token Bus.**- El estándar token bus define esquemas de red de anchos de banda grandes, usados en la industria de manufactura. Se deriva del Protocolo de Automatización de Manufactura (MAP). La red implementa el método token-passing para una transmisión bus. Un token es pasado de una estación a la siguiente en la red y la estación puede transmitir manteniendo el token. Los tokens son pasados en orden lógico basado en la dirección del nodo, pero este orden puede no relacionar la posición física del nodo como se hace en una red token ring. El estándar no es ampliamente implementado en ambientes LAN.
- **802.5 Redes Token Ring.**- También llamado ANSI 802.1-1985, define los protocolos de acceso, cableado e interface para la LAN token ring. IBM hizo popular este estándar. Ya que usa un método de acceso de paso de tokens y es físicamente conectada en topología estrella, pero lógicamente forma un anillo. Los nodos son conectados a una unidad de acceso central (concentrador) que repite las señales de una estación a la siguiente. Las unidades de acceso son conectadas para expandir la red, que amplía el anillo lógico. La Interface de Datos en Fibra Distribuida (FDDI) fue basada en el protocolo token ring 802.5, pero fue desarrollado por el Comité de Acreditación de Estándares (ASC) X3T9. Es compatible con la capa 802.2 de Control de Enlaces Lógicos y por consiguiente con otros estándares de red 802.

- **802.6 Redes de Área Metropolitana (MAN).**- Define un protocolo de alta velocidad donde las estaciones enlazadas comparten un bus dual de fibra óptica usando un método de acceso llamado Bus Dual de Cola Distribuida (DQDB). El bus dual provee tolerancia de fallos para mantener las conexiones si el bus se rompe. El estándar MAN está diseñado para proveer servicios de datos, voz y video en un área metropolitana de aproximadamente 50 kilómetros a tasas de 1.5, 45, y 155 Mbits/seg. DQDB es el protocolo de acceso subyacente para el SMDS (Servicio de Datos de Multimegabits Switcheados), en el que muchos de los portadores públicos son ofrecidos como una manera de construir redes privadas en áreas metropolitanas. El DQDB es una red repetidora que switchea celdas de longitud fija de 53 bytes; por consiguiente, es compatible con el Ancho de Banda ISDN (Redes Digitales de Servicios Integrados) y el Modo de Transferencia Asíncrona (ATM). Las celdas son switcheables en la capa de Control de Enlaces Lógicos.
- **802.7 Grupo Asesor Técnico de Anchos de Banda.**- Este comité provee consejos técnicos a otros subcomités en técnicas sobre anchos de banda de redes.
- **802.8 Grupo Asesor Técnico de Fibra Óptica.**- Provee consejo a otros subcomités en redes por fibra óptica como una alternativa a las redes basadas en cable de cobre. Los estándares propuestos están todavía bajo desarrollo.
- **802.9 Redes Integradas de Datos y Voz.**- El grupo de trabajo del IEEE 802.9 trabaja en la integración de tráfico de voz, datos y video para las LAN 802 y

Redes Digitales de Servicios Integrados (ISDN's). Los nodos definidos en la especificación incluyen teléfonos, computadoras y codificadores/decodificadores de video (codecs). La especificación ha sido llamada Datos y Voz Integrados (IVD). El servicio provee un flujo multiplexado que puede llevar canales de información de datos y voz conectando dos estaciones sobre un cable de cobre en par trenzado. Varios tipos de canales son definidos, incluyendo full duplex de 64 Kbits/seg sin switcheo, circuito switcheado, o canales de paquete switcheado.

- **802.10 Grupo Asesor Técnico de Seguridad en Redes.-** Este grupo está trabajando en la definición de un modelo de seguridad estándar que opera sobre una variedad de redes e incorpora métodos de autenticación y encriptamiento. Los estándares propuestos están todavía bajo desarrollo en este momento.
- **802.11 Redes Inalámbricas.-** Este comité está definiendo estándares para redes inalámbricas, además está trabajando en la estandarización de medios como el radio de espectro de expansión, radio de banda angosta, infrarrojo, y transmisión sobre líneas de energía. Dos enfoques para redes inalámbricas se han planeado. En el enfoque distribuido, cada estación de trabajo controla su acceso a la red. En el enfoque de punto de coordinación, un switch central esta enlazado a una red alámbrica controla la transmisión de estaciones de trabajo inalámbricas.
- **802.12 Prioridad de Demanda (100VG-ANYLAN).-** Este comité está definiendo el estándar Ethernet de 100 Mbits/seg. Con el método de acceso por Prioridad de Demanda propuesto por Hewlett Packard y otros vendedores. El cable especificado es un par trenzado de 4 alambres de cobre y el método de acceso

por Prioridad de Demanda usa un switch central para controlar el acceso al cable. Hay prioridades disponibles para soportar envío en tiempo real de información multimedia.

2.2.4 Dispositivos de redes.

Las redes de computadoras actualmente se constituyen con un gran número de dispositivos de red tan variado que es difícil mencionar a todos los que actualmente existen en el mercado pero los principales y más comunes de los cuales se conforman se mencionarán a continuación:

- **NIC/MAU (Tarjeta de red).**- Este dispositivo es uno de los más importantes en el armado de una red, ya que es el medio de comunicación por el cual los Host se integran a una red de computadoras "Network Interface Card" (Tarjeta de interfaz de red) o "Médium Access Unit" (Medio de unidad de acceso) mejor conocida como NIC. Cada computadora necesita el "hardware" para transmitir y recibir información. Es el dispositivo que conecta la computadora u otro equipo de red con el medio físico. La NIC es un tipo de tarjeta de expansión de la computadora y proporciona un puerto en la parte trasera de la PC al cual se conecta el cable de la red. Hoy en día cada vez son más los equipos que disponen de interfaz de red, principalmente Ethernet, incorporadas.
- **Repetidores.**- Son equipos que actúan a nivel físico. Prolongan la longitud de la red uniendo dos segmentos y amplificando la señal, pero junto con ella amplifican también el ruido. La red sigue siendo una sola, con lo cual, siguen siendo válidas

las limitaciones en cuanto al número de estaciones que pueden compartir el medio.

- **Bridges (Puentes).**- Su función, al igual que su nombre, es la de unir dos redes actuando sobre los protocolos de bajo nivel, en el nivel de control de acceso al medio. Sólo el tráfico de una red que va dirigido a la otra atraviesa el dispositivo. Esto permite a los administradores dividir las redes en segmentos lógicos, descargando de tráfico las interconexiones. Los bridges producen las señales, con lo cual no se transmite ruido a través de ellos.
- **Routers (Encaminadores).**- Dispositivos de interconexión de redes que actúan a nivel de los protocolos de red. Permite utilizar varios sistemas de interconexión mejorando el rendimiento de la transmisión entre redes. Su funcionamiento es más lento que los bridges pero su capacidad es mayor. Permiten, incluso, enlazar dos redes basadas en un protocolo, por medio de otra que utilice un protocolo diferente.
- **Gateways.**- Estos equipos son para interconectar redes con protocolos y arquitecturas completamente diferentes a todos los niveles de comunicación. La traducción de las unidades de información reduce mucho la velocidad de transmisión a través de estos equipos.
- **Servidores.**- Equipos que permiten la conexión a la red de equipos periféricos tanto para la entrada como para la salida de datos. Estos dispositivos se ofrecen en la red como recursos compartidos. Así un terminal conectado a uno de estos

dispositivos puede establecer sesiones contra varios ordenadores multiusuario disponibles en la red. Igualmente, cualquier sistema de la red puede imprimir en las impresoras conectadas a un servidor.

- **Módems.**- Dispositivos que permiten a las computadoras comunicarse entre sí a través de líneas telefónicas; modulación y demodulación de señales electrónicas que pueden ser procesadas por computadoras. Los módems pueden ser externos (un dispositivo de comunicación) o interno (dispositivo de comunicación interno o tarjeta de circuitos que se inserta en una de las ranuras de expansión de la computadora).

Como vemos estos dispositivos son los más comunes y más importantes en la integración de las redes computacionales.

2.3 La interconexión de redes.

La interconexión de redes es un tema muy amplio y muy interesante puesto que se trata de acrecentar los beneficios que esto provee. En lo referente a la interconexión de redes es un proceso mediante el cual se extienden los alcances de una red, para dar servicio a más instituciones y personas que así lo requieran, para lograrlo se necesita de la aplicación de los temas que ya hemos analizado con anterioridad, y así poder crear la interconexión entre una red y otra. Cuando se diseña una red de datos se desea sacar el máximo rendimiento de sus capacidades. Para conseguir esto, la red debe estar preparada para efectuar conexiones a través de otras redes, sin importar qué características posean. El objetivo de la interconexión de Redes

(internetworking) es dar un servicio de comunicación de datos que involucre a diversas redes con diferentes tecnologías de forma transparente para el usuario. Este concepto hace que las cuestiones técnicas particulares de cada red puedan ser ignoradas al diseñar las aplicaciones que utilizarán los usuarios de los servicios. **“Una red local se define como un sistema de comunicación intra-oficina, intra-edificio, intra-servicios, que apoya algún tipo de procesamiento de comunicaciones y transferencia de información transparente entre usuarios y/o dispositivos electrónicos.”** (Ibid : 176)

Los dispositivos de interconexión de redes sirven para superar las limitaciones físicas de los elementos básicos de una red, extendiendo las topologías de ésta. Algunas de las ventajas que plantea la interconexión de redes de datos, son:

- Compartición de recursos dispersos.
- Coordinación de tareas de diversos grupos de trabajo.
- Reducción de costos, al utilizar recursos de otras redes.
- Aumento de la cobertura geográfica.
- Tipos de Interconexión de redes.
- Se pueden distinguir dos tipos de interconexión de redes, dependiendo del ámbito de aplicación:

Las interconexiones se pueden dar entre diferentes tipos de redes es decir, existe la interconexión de Área Local (LAN con LAN) que pudiera ser una extensión como la de un campus universitario o la de una empresa local comunicándose con una de sus matrices en la misma localidad. Una interconexión de Área Local conecta redes

que están geográficamente cerca, como puede ser la interconexión de redes de un mismo edificio o entre edificios, creando una Red de Área Metropolitana (MAN). La interconexión de Área Extensa (LAN con MAN y LAN con WAN), la interconexión de Área Extensa conecta redes geográficamente dispersas, por ejemplo, redes situadas en diferentes ciudades o países creando una Red de Área Extensa (WAN).

2.4 Redes y comunicación de Datos.

La comunicación es un aspecto relevante en el desarrollo de la humanidad. Desde sus inicios, el ser humano ha procurado comunicar sus ideas y experiencias valiéndose de diferentes medios. Al principio utilizó las señas manuales o gesticulaciones, luego, probablemente uso dibujos rupestres y símbolos, más tarde y urgido por la comunicación a distancia, se ayudó con señales lumínicas, de humo, etc.

Logró su primer gran salto en este campo, con la utilización del lenguaje escrito, seguido de la invención del libro, como medios de difusión y universalización del conocimiento. El desarrollo tecnológico en esta área ha sido abrumador. El telégrafo, el teléfono, la radio y la televisión han permitido facilitar y ampliar la cobertura para transmitir la información. En las últimas décadas hemos sido testigos y partícipes del acelerado desarrollo en el área de las telecomunicaciones, primero por los medios ya mencionados, luego con el advenimiento de las computadoras. Con el tiempo se produjo el problema del intercambio masivo de información entre ellas, inicialmente, esta transferencia se hacía utilizando cintas o tarjetas de papel perforadas, seguidamente por medio de cintas o discos magnéticos que cada vez tenían más

capacidad de almacenamiento de información usando menos espacio, también la cantidad de ellos se volvió masiva. Esta problemática creó la necesidad de intercomunicar los equipos de cómputo, nacen los dispositivos que lo permiten, conocidos como "puertos de comunicación de datos", que interconectan dichos equipos.

La mayoría de las redes requieren de algún tipo de interconexión lógica entre los sistemas de información y una base de datos remota, este tipo de unidades de interconexión se requieren para ensamblar paquetes, para detectar interferencias en la transmisión, para traducir mensajes, o en general, para ordenar los mensajes recibidos de los sistemas conectados. En la actualidad las tendencias de comunicación y procesamiento de datos se dividen en cuatro principales.

- **“La necesidad de protocolos de comunicación de datos que trasciendan los límites de los anteriores.**
- **La capacidad de trasladar inteligencia a los dispositivos cada vez más pequeños.**
- **El desarrollo de las comunicaciones entre clases más nuevas de dispositivos.**
- **La necesidad de interconectarse con medios más nuevos de transportadoras comunes.”** (Ibid : 163,164)

Esto está dando pie a una gran revolución en la comunicación de datos por medio de redes computacionales, lo cual nos ha llevado a un grado de complejidad mucho mayor y es necesario ocultar al usuario y a los programadores de aplicaciones

ciertos métodos de comunicación, puesto que se debe tener mucho más cuidado a la hora de compartir los datos, de manera similar esto nos ha llevado a un control de seguridad en redes mucho más exigente, ya que algunas de las veces los datos viajan por redes ajenas, de modo que las arquitecturas de las redes de hoy en día deben brindar una filosofía de control de red que integre completamente a los controles de red, de modo de que los sistemas de comunicación no dependan de otros componentes para mantenerse en comunicación. Esto se logra por medio de una división lógica del sistema de comunicación en una serie de funciones de red y una serie de dos o más funciones de procesamiento que se comunican a través de las funciones de red. Lo cual nos permite descargar nuestros servidores, un control local de las estaciones de trabajo, una disponibilidad mejorada de las bases de datos y por supuesto que las terminales estén orientadas a las aplicaciones del procesamiento de datos.

Los datos en ocasiones viajan por redes muy grandes e inclusive tienen que utilizar la red más grande del Mundo (Internet), para poder llegar a su destino final, hoy en día viajan por esta red una gran cantidad de datos pertenecientes a instituciones privadas y/o gobiernos, lo cual hace que la aplicación de las comunicaciones de datos se orienten cada vez más en el uso de la gran autopista llamada Internet, para ello es que se deben generar soluciones de seguridad mientras los datos hagan uso de esta red, pero para ello hay que entender cómo es que ésta funciona para poder crear soluciones de transporte con alta seguridad, de tal manera se analizará lo que es el Internet en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO III

LA INTERNET

En este capítulo analizaremos lo que hoy en día es la red más grande del mundo. Internet es una de las palabras más nombradas en los últimos tiempos por quienes se aproximan a la tecnología informática. Con más de 100 millones de usuarios en todo el mundo, Internet se ha convertido en el medio de comunicación más extendido en toda la historia de la humanidad. Esto nos hace mucho más dependientes cada día de este medio de comunicación, lo cual nos lleva a perfeccionar las herramientas informáticas que se aplican a este tipo de comunicación, y a su vez esto provoca una evolución continua de lo que hoy en día es la súper autopista de información más consultada en el mundo.

3.1 Concepto de Internet

Internet por definición es una "red de computadoras u ordenadores interconectados, capaces de compartir información y que permite comunicar a distintos usuarios sin importar su ubicación geográfica." Para que estas computadoras puedan compartir cualquier información, es preciso que tengan un "lenguaje en común" y esto es posible gracias a la existencia de un protocolo de comunicación, además de la infraestructura y los equipos necesarios. También se le conoce como "superautopista de la información." Internet constituye una fuente de recursos de información y conocimientos compartidos a escala mundial. Algunos definen Internet como "La Red de Redes", y otros como "La Autopista de la Información". Efectivamente, Internet es una Red de Redes porque está hecha a base de unir muchas redes locales de ordenadores. Además, ésta es "La Red de Redes" porque es la más grande. Prácticamente todos los países del mundo tienen acceso a Internet. En algunos, como los del Tercer Mundo, sólo acceden las personas que se encuentran bien

económicamente y en otros como USA o los países más desarrollados de Europa, les es más fácil conectarse a las personas por el nivel de vida que proveen estas economías, **“por desgracia la mayor parte de las redes son entidades independientes, establecidas para satisfacer las necesidades de un sólo grupo.”** (Ibid : 1). Internet es también la vía de comunicación que permite establecer la cooperación y colaboración entre gran número de comunidades y grupos de interés por temas específicos, distribuidos por todo el planeta.

Hace no muchos años la palabra Internet pertenecía al vocabulario de un selecto grupo de personas que tenían el privilegio de poder acceder a esta red global de información. Estos personajes, normalmente profesionales o estudiantes de informática, disponían de conexiones bastante lentas y una gama de servicios mucho más reducida que la actual, y desde luego mucho menos amistosa para el usuario. Hoy en día, es posible encontrar toda clase de software para una gran variedad de computadoras y sistemas operativos. De modo sencillo se puede establecer una conexión con algunos de los miles de computadoras dedicados a proveer, de forma gratuita los archivos que poseen. Así, pueden copiarse programas de uso público y aplicaciones comerciales para evaluación, incluidos juegos de computadora. Los fabricantes de hardware suelen tener servidores donde es posible obtener actualizaciones de los controladores (drivers) de sus productos.

La Internet de hoy es el fruto de proyectos de investigación y colaboración entre Universidades norteamericanas por los años sesenta. Estos proyectos tuvieron un fuerte apoyo económico de empresas y entidades gubernamentales de los Estados Unidos. Así, Internet inicialmente fue una red académica orientada a la colaboración

e investigación entre las distintas Universidades que conformaban esta red. Con el tiempo esta red académica evolucionó hasta lo que hoy es Internet, el medio de comunicación más masivo del planeta.

3.2 Historia del Internet

Internet fue creado para uso de los científicos e investigadores de Universidades por una agencia del Ministerio de la Defensa de los Estados Unidos "ARPA" (Advanced Reserch Project Agency) que su traducción quiere decir Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada. A medida que pasaba el tiempo, Arpanet crecía y crecía en computadoras conectadas y, a comienzos de los 80 aparecen numerosas redes. Aquello era un gigantesco banco de datos en el que resultaba muy difícil encontrar lo que se necesitaba y había demasiados formatos incompatibles. Así nació Internet, que unificó lo que antes era un "rosario" de pequeñas redes y, lo que es más importante, introdujo las herramientas necesarias para su manejo, creándose diferentes programas de acceso.

La demanda de estar conectado aumentó con rapidez y pronto se evidenció que la red tendría otros fines que los pensados originalmente, y que éstos dependían de las necesidades de los nuevos usuarios. Para solucionar el problema de los distintos códigos se desarrollaron protocolos de comunicación que permitieron que las computadoras se comunicaran de modo transparente a través de distintas redes interconectadas.

Así, se desarrollaron los protocolos TCP/IP (Transmisión Control Protocol /Internet Protocol). **“Aunque la tecnología TCP/IP es significativa por sí misma, es especialmente interesante debido a que su viabilidad a sido demostrada a gran escala, por desgracia la mayor parte de las redes son entidades independientes, establecidas para satisfacer las necesidades de un sólo grupo.”**(Ibid : 2) Una vez encontrada la solución a la compatibilidad se fueron añadiendo más redes con nuevos servicios, como el correo electrónico, las listas de correo... 20 años después, Internet es ya una realidad que une a más de 35 millones de usuarios en todo el mundo. Se ha creado una "adicción" a conectarse que desde hace poco ha empezado a llegar también a los hogares.

En su evolución encontramos los siguientes hechos importantes:

- **1969:** La primera célula de la actual Internet se creó con Arpanet (Advanced Reserch Project Agency Network), un proyecto del Departamento de Defensa de EE.UU.; fue el primer nombre de Internet.
- **1970:** Se interconectaron las principales universidades y centros de investigación científica de EE.UU.
- **1982:** El Reino Unido se conectó a Internet, sirviendo como puerta de acceso a los países europeos y marcando el comienzo de la globalización a la red.

- **1986:** Japón se conectó y la administración del segmento no militar de la red, se transfirió a NSFnet (National Science Foundation Network), quien mejoró la velocidad de las troncales o backbones de Internet.
- **1989:** Venezuela, tenía algún tipo de conexión a Internet.
- **1992:** Un millón de hosts conectados a Internet y el advenimiento de los servicios gopher y World Wide Web, abrieron una puerta de acceso a millones de personas.
- **1994:** La masificación de los módem de alta velocidad, y la aparición de grandes y pequeños proveedores de acceso, potenciaron la irrupción del mundo comercial en Internet a través de la publicidad y el comercio electrónico.
- **1996:** Más de 6 millones de hosts y más de 80 millones de usuarios conectados en todo el mundo.

“ARPA comenzó a trabajar con una tecnología de red de redes a mediados de los años setenta; su arquitectura y protocolos tomaron su forma actual entre 1977 y 1979.” (Ibid : 6) Hacia 1984 la NSF (National Science Foundation) estableció la NSFNET paralela a la ARPANET para la investigación académica que ya estaba saturada, también la NSFNET se saturó hacia mediados de 1987 y no precisamente por la actividad académica. En este año se redimensionó totalmente la NSFNET, con un acceso más rápido, con módems y computadoras más veloces, a ellas podían

ingresar todos los países aliados de EEUU. En los 90 se empieza a conocer como en la actualidad: La red o Internet y se abrió para todo aquel que pudiera conectarse.

3.3 Objetivos y Fundamentos del Internet

Uno de los Fundamentos de Internet que hace posible que hoy sea un medio de comunicación gráfico se debe al World Wide Web, también conocido como la WWW, es el servicio de información de Internet más reciente. Web está basado en una tecnología llamada hipertexto. La mayor parte del desarrollo ha sido realizada en CERN, el Laboratorio Europeo de Física de Partículas, pero sería un error considerar a Web como una herramienta diseñada por y para físicos. Aunque estos científicos fueron quienes lo desarrollaron inicialmente, Web es una de las herramientas más flexibles, probablemente la más flexible para navegar por Internet. Web y sus herramientas aún continúan desarrollándose, seguramente durante los próximos años se convertirá en el método predominante para tener acceso a Internet.

La WWW o la Web (traducido a veces en español como "telaraña mundial"), es el servicio más importante de Internet. Se trata de un Standard para presentar y visualizar páginas de información que contiene texto, gráfico, sonido, películas, etc. Una de las características más importantes de una página Web (WWW), es el que contiene a otras páginas Web que pueden estar en computadoras de cualquier otra parte del mundo. WWW está basado en una red global de documentos en formato Hipertexto que puede contener imágenes, música, video digital, beneficiándose de una interfase totalmente gráfica. Uno puede viajar durante horas a través de la red de un documento a otro, mediante referencias cruzadas entre documentos dispersos.

La selección de un término en una página nos puede llevar en un instante a otro servidor que lo desarrolla, situado muy lejos quizá en otro país o continente.

Por si fuera poco, WWW no se limita a mostrar documentos textuales, sino que puede mostrar gráficos e iconos a todo color, e integra en sus páginas la posibilidad de acceso a servidores de información WAIS, GOPHER, FTP o establece conexiones Telnet cuando es necesario.

Como ya hemos visto, para poder establecer comunicaciones entre las máquinas de una red se requieren de normas y reglas para poder establecer comunicación, de manera similar se requiere de ese tipo de reglas para poder acceder a Internet. El protocolo utilizado en esta gran red es TCP/IP, TCP (Transfer Control Protocol) se encarga de contabilizar las transmisión de datos entre computadores y registrar si hay o no errores, mientras que IP (Internet Protocol) es el que realiza realmente la transferencia de datos. Debido a que el protocolo TCP/IP no pertenece a ninguna marca específica se creó un organismo llamado IAB (Junta de Arquitectura de Internet) para controlar su desarrollo. **“IAB proporciona el enfoque y coordinación para gran parte de la investigación y desarrollo subyacentes de los protocolos TCP/IP, y también guía la evolución de Internet.”** (Ibid : 8)

Una red existe cuando hay dos o más ordenadores conectados de forma que puedan compartir y pasar información entre ellos. Cada una de estas máquinas se denomina host o nodo de la red. Si proporciona un servicio específico, tal como la verificación de contraseña, el ordenador se denomina servidor. Los nodos de una red siguen un conjunto de reglas, denominados protocolos para intercambiar información, que a su

vez sirve también para definir los servicios que pueden estar disponibles en un ordenador. Hay muchos tipos diferentes de protocolos, aunque los más habituales proporcionan conexiones TCP/IP que permiten que los usuarios se conecten a Internet. El protocolo de comunicaciones TCP/IP (Transmisión Control Protocol/Internet Protocol) sirve como núcleo de Internet. Este protocolo de comunicaciones permite conectar computadores que utilizan distintos sistemas operativos y trabaja a nivel de capa de red y de transporte en la clasificación del modelo de la ISO/OSI.

Para pertenecer a Internet, se debe estar conectado al backbone (columna vertebral) de la NSFNET y respetar la convención de direccionamiento IP. Al esquema de direccionamiento en Internet que se le conoce como direccionamiento. Una dirección IP es un número formado por cuatro octetos de la siguiente forma xxx.xxx.xxx.xxx donde cada xxx representa un número decimal entre 0 y 255 e identifica en forma única a cada dispositivo conectado a la gran red, por ejemplo 168.101.122.1 identifica una red y un host dentro de esa red. Como a las personas les es difícil manejarse con números, se manejan mediante nombres que la red se encarga de traducir a direcciones IP, así el nombre completo de una máquina puede ser ***uno.server.corporacion.com.ar***

Una vez que el usuario se encuentra conectado al Internet, para obtener la página Web en la pantalla de su computador se efectúan transparentemente las siguientes tareas:

1. El cliente solicita al browser la página Web requerida.

2. Se establece una conexión entre el browser y el servidor para satisfacer el requerimiento.
3. El browser solicita el objeto.
4. El Servidor Web busca la página en sus discos.
5. El servidor envía la página al browser, siendo el browser del cliente el que interpreta el código HTML.
6. Se cierra la conexión establecida en el puerto.

Podemos observar que siempre después de cada solicitud se libera la conexión, este diseño funciona así para economizar ancho de banda de la red, ya que si se estaría continuamente conectado, se haría uso de ancho de banda en períodos innecesarios y este recurso es muy valioso y escaso en la red. También si una página tiene a su vez objetos, gráficos, sonido, para cada objeto se realiza una conexión distinta. Por la Web se transmiten la mayoría del tiempo documentos en lenguaje HTML, los cuales son interpretados por los clientes, estos documentos contienen enlaces de hipertexto al mismo documento o a otros. Los clientes Web pueden almacenar localmente las páginas recibidas, esto se conoce con el término cache, mejora el performance y economiza ancho de banda de la red. Las páginas HTML tienen hiperlink a las mismas o distintas páginas en el propio servidor o en otro que puede estar en un lugar tan alejado como nos imaginemos. HTTP, el protocolo de transporte de hipertexto.

Los protocolos son reglas que ayudan a estandarizar la comunicación entre ordenadores. De ellos, el que controla la transferencia de datos en la World Wide

Web WWW es el HTTP, que proporciona un vehículo de entrega para las imágenes, gráficos, vídeo, hipertexto u otros datos en la Web.

3.4 Tipos de Conexiones a Internet en la localidad de Uruapan

El crecimiento tan acelerado de la red sobrepasó rápidamente todos los pronósticos convirtiéndose a la fecha en la red de redes. En 1993, la red Internet deja de ser la red de instituciones gubernamentales y universidades para convertirse en la red pública más grande del mundo. Antes sólo se podía acceder a la red desde universidades y centros de investigación, actualmente los usuarios americanos cuentan con servicios de conexión como prodigy, compuserve, Internet de México, píxel net y data net en México y algunos otros países más. En la localidad de Uruapan Michoacán existen actualmente dos compañías que proveen servicio de conexión a Internet por medio de módems especiales y fabricados de manera exclusiva para cada una de ellas, puesto que el tipo de señal que distribuyen es diferente en cuanto a los medios de transmisión. El Internet que proveen es tanto empresarial como doméstico:

- **Teléfonos de México.**- Con sus servicios de Prodigy, utilizando líneas telefónicas de diferentes anchos de banda con sus dos modalidades:
 1. Prodigy Internet que maneja un ancho de banda menor a 56 Mbps.- Este es el método más común de conectarse a Internet. Debido a que los módems de conexión telefónica funcionan en una línea telefónica normal, proporcionan acceso a Internet virtualmente a cualquiera. Mientras se encuentre en línea, sin

embargo, su teléfono no estará disponible para llamadas, así que algunas personas instalan una segunda línea para su computadora. Los módems pueden ser externos o internos. Muchas PC's nuevas vienen con un módem interno, así que todo lo que se tiene que hacer es conectar un cable telefónico modular en la parte trasera de su PC, dar de alta una cuenta con su proveedor de servicios de Internet (ISP), y conectarse. Su ISP le dará un número telefónico al cual conectarse de acuerdo a su área.

2. Prodigy Infnitum el cual maneja anchos de banda desde 256, 512, 1024 y hasta 2048 Mbps.- Este tipo de conexión a Internet funciona como un DSL que no es más que una línea digital que trabaja a varias velocidades y distancias desde la subestación telefónica más cercana. DSL puede incrementar su velocidad de conexión hasta 10 veces comparado con un módem de acceso telefónico estándar. Opera sobre líneas telefónicas normales y puede usarse simultáneamente con el teléfono. Y no hay límite sobre el tiempo que permanece conectado.
- **TV de Uruapan.-** con su servicio Cybermatsa que distribuyen por medio de cable coaxial, también conocido como Tele Cable, maneja una sola modalidad pero con diferentes anchos de banda:
1. Internet por telecable, el cual maneja anchos de banda desde 64, 384 y 512 Mbps.- Los módems de cable lo conectan a Internet a través de su línea de TV por cable. Muchas compañías de cable ofrecen ahora acceso a Internet así como

la señal de TV. Esto no solamente le da más rápido acceso a contenido y gráficas a través de Internet sino también a mejor audio, video y multimedia, así como interactividad con su TV. Si se suscribe a televisión por cable y cable de banda ancha puede ver la TV y navegar por Internet al mismo tiempo. Necesitará un puerto Ethernet o un adaptador para su computadora, lo cual es actualmente un estándar en la mayoría de las computadoras.

Actualmente, estas dos empresas son las que acaparan el mercado local, existen otro tipo de compañías que distribuyen el Internet de manera satelital pero en esta localidad no existe ninguna oficina de esas empresas para contratar ese tipo de servicio. En México, como en algunos países latinoamericanos, ya se están creando empresas que ofrecen asistencia de cartelera electrónica (BBS 'Buyetin Borrada System') es decir, a través de una computadora mediante el MODEM que usted puede acceder a diferentes servicios como traer archivos de texto o programas a su computadora, consultar carteleras de espectáculos etc., pero la novedad es que algunas de esas empresas tiene la posibilidad de acceso a conexión mediante una llamada local a la red internacional.

En conclusión podemos decir que el Internet es una forma de comunicación que está cambiando al mundo, tiene sus pros y sus contras como todo en esta vida, solo hay que estar seguro de qué uso se le dará y podremos quedar satisfechos. Por un lado en el orden informativo es muy efectivo, aunque en ese aspecto aún prevalece el dominio de la televisión y la radio, que son cosas más comunes. Es muy útil en el ámbito educativo aunque en el comercio se destaca más, cosa que en mi opinión debería ser lo contrario. Una de las mejores ventajas es la de las actualizaciones,

permitiéndonos mantener nuestros softwares siempre modernizados y preparados para todo lo nuevo. Y no está demás mencionar el correo electrónico que gracias a él recibes y mandas tu correspondencia gratis a cualquier parte del mundo y a cualquier hora. Y como no todo puede ser color de rosa están los virus que fácilmente pudieran contagiarte y recibir ataques de hackers que es algo poco probable pero posible, aunque para prevenirlo existe la seguridad informática y esto se basa en un buen diseño de red, caso que analizaremos en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO IV

DISEÑO DE UNA RED LAN

Las organizaciones modernas suelen estar bastante dispersas en diferentes edificios y a veces son empresas distribuidas en varias ciudades de un país o del mundo. Muchas de las computadoras y terminales situados en los distintos lugares necesitan intercambiarse datos y con frecuencia es diariamente. Mediante una red puede conseguirse esto y los programas y datos necesarios están al alcance de todos los miembros de la organización.

La interconexión de computadoras permite que varias máquinas compartan los mismos recursos. Esto es uno de los muchos beneficios que se tiene con el uso de las redes, pero en este capítulo se analizará la forma en que se diseña una red LAN, y cada uno de los pasos a seguir para lograr que ésta exista.

4.1 Objetivos del diseño de una red LAN

Antes de ponerse a diseñar una red LAN, uno se tiene que preguntar para que se necesita una red, además de establecer los objetivos del diseño de la red, normalmente las Redes de Área Local (LAN) se diseñan y se implementan con el objeto de facilitar y mejorar el manejo de la información y los recursos de cómputo con que cuenta la empresa o institución. **“Los gastos de oficina representan aproximadamente el 25% de los gastos de explotación de las empresas y, si la tendencia actual continúa, se puede esperar que al final de la década, los gastos de oficina representen hasta un 45% de los gastos de explotación de una compañía típica. El principal motivo para el empleo de LAN es incrementar la productividad y eficiencia de los empleados. Esa es la meta que persiguen**

los diseñadores y vendedores de LAN y los directores de oficinas.” (Black, 2000 :

160)

Una de las principales ventajas de la implementación de las redes puede ser el hecho de resolver un problema de especial importancia, como la tolerancia ante fallas. En caso de que una computadora falle, otra puede asumir sus funciones y carga de trabajo. Así mismo, también, si una computadora se satura por estar sometida a una carga de trabajo excesivo, se puede utilizar la red para que otra computadora se ocupe de ese trabajo, consiguiendo así un mejor aprovechamiento de los recursos.

El empleo de redes confiere una gran flexibilidad a los entornos laborales. Los empleados pueden trabajar desde sus casas, utilizando su PC y un Modem para conectarse con la computadora de su oficina. Hoy en día es frecuente ver personas que viajan con su computadora portátil y la conectan a la red de su empresa a través de la línea telefónica en la habitación del hotel. Otros usuarios que viajan a oficinas alejadas emplean los teléfonos y las redes para transmitir y recibir información decisiva, como informes de ventas o datos administrativos, y para extraer datos de las computadoras centrales de su empresa.

Lo que se logra con la elaboración de los diseños de las redes LAN es una guía que sirve para varios propósitos, como el dar una idea a las personas que están interesadas en implementar una red, de lo que van a hacer tomando en cuenta los aspectos que son necesarios para su implementación. Que se tenga en cuenta el costo y el efecto social que implica el implementar una LAN, ya que éste a veces se ve muy superficialmente.

Una de las ventajas más notables que ha dado impulso al diseño e implementación de redes LAN's son:

- Ver que la tecnología de la computación de esta década apunta al crecimiento de las LAN's, ya que en todo el mundo es muy grande y tiende a seguir creciendo a un ritmo muy acelerado.
- El desarrollo o tendencia de la tecnología computacional hacia las redes más populares ya que tienen mayores posibilidades de seguir en el mercado.

4.2 Análisis de los requerimientos

Las redes LAN se pueden llegar a armar con dos o más computadoras conectadas entre sí permitiendo compartir recursos e información. La información por compartir suele consistir en archivos y datos. Los recursos son los dispositivos o las áreas de almacenamiento de datos de una computadora, compartida por otra computadora mediante la red. La más simple de las redes conecta dos computadoras, permitiéndoles compartir archivos e impresos.

Una red mucho más compleja conecta todas las computadoras de una empresa o compañía en el mundo. Para compartir impresoras basta con un conmutador, pero si se desea compartir eficientemente archivos y ejecutar aplicaciones de red, hace falta tarjetas de interfaz de red (NIC, NetWare Interfaces Cards) y cables para conectar los sistemas. Aunque se puede utilizar diversos sistemas de interconexión vía

puertos seriales y paralelos, estos sistemas baratos no ofrecen la velocidad e integridad que necesita un sistema operativo de red seguro y con altas prestaciones que permita manejar muchos usuarios y recursos. Por eso es que es muy importante determinar mediante un análisis minucioso y exhaustivo los requerimientos de una red LAN, es decir:

- N° de computadoras a conformar la red.
- Tipo de cable de comunicación a utilizar.
- Equipos necesarios para intercomunicar.
- Ancho de Banda a utilizar.
- Tipo de red a conformar.

Esto es por citar algunas de las interrogantes más esenciales a considerar en el diseño LAN, para así mismo poder determinar los requerimientos mínimos del diseño de red, ya que es de vital importancia en la realización de un Proyecto de diseño saber qué es lo que necesitamos, para lograr lo que queremos.

4.3 Requerimientos de tráfico de la red

El desarrollo de la computación y su integración con las telecomunicaciones en la telemática han propiciado el surgimiento de nuevas formas de comunicación, que son aceptadas cada vez por más personas. El desarrollo de las redes informáticas posibilitó su conexión mutua y, finalmente, la existencia de Internet, una red de redes gracias a la cual una computadora puede intercambiar fácilmente información con

otras situadas en regiones lejanas del planeta, propiciando un incremento en la información que viaja por medio de las redes.

Todo esto hace que se ponga más énfasis en los anchos de banda a la hora de diseñar una red. **“Ethernet funciona a múltiples velocidades, desde 10 Mbps a 1 Gbps. La más común actualmente es 100 Mbps, aunque este valor debe tomarse con reservas. En primer lugar, hay que entender que en Ethernet estándar se está usando un segmento de cable lógico (bus lógico) y se trabaja en modo semidúplex, donde sólo una máquina puede enviar información en cada momento dado. Ello conduce a un problema de primera magnitud: el ancho de banda compartido. Por ejemplo, si se tienen 100 clientes conectados al Ethernet de 100 Mbps, cada cliente tendrá una velocidad media de transferencia máxima de 1 Mbps. Además, debe recordarse que aquí se está hablando de megabits por segundo, no de megabytes por segundo. Ello significa que se tiene una velocidad media de transferencia máxima de unos 125 KBps.”** (Hill, 2002 : 23-24)

La información a la que se accede a través de Internet combina el texto con la imagen y el sonido, es decir, se trata de una información multimedia, una forma de comunicación que está conociendo un enorme desarrollo gracias a la generalización de computadores personales dotadas del hardware y software necesarios. El último desarrollo en nuevas formas de comunicación es la realidad virtual, que permite al usuario acceder a una simulación de la realidad en tres dimensiones, en la cual es posible realizar acciones y obtener inmediatamente una respuesta, o sea, interactuar con ella. Para poder determinar un ancho de banda en el diseño de una red LAN, por

principio de cuentas se debe de saber de cuántas computadoras constará dicha red, qué actividades tendrán dichas computadoras y a qué recursos de red estarán accediendo, para así mismo diseñar segmentos de red, lo cual hace más sencillo el tráfico en las redes LAN, sobre todo si estamos hablando de Redes Ethernet. Para lograrlo es necesario considerar dos puntos:

- Disponibilidad de las aplicaciones.
- Costo asociado al uso de la red.

Para identificar y seleccionar las capacidades de tráfico que se necesitarán para el entorno, se necesita conocer estos puntos.

- Establecer qué capacidades de enrutamiento se desean.
- Diferenciar servicios de acceso local, distribución y backbone.
- Evaluar qué posibilidades de balanceo de tráfico, filtrado y encapsulación son mejores para nuestra red.

Tomando en cuenta los puntos anteriores, se puede dar un mejor análisis para determinar un ancho de banda que satisfaga las necesidades muy particulares de cada red LAN que se ha de implementar.

4.4 Requerimientos de seguridad en la red

Este análisis dependerá de que tanto una empresa sea celosa de su información, y de que tan dispuesta se encuentre a proteger su información, es obvio que en cada

diseño se debe de evaluar y de proponer un sistema de seguridad de red ya no tanto por la fuga de información si no que por los riesgos que se corren al permitir que gente externa dañe y contamine nuestras redes.

Las empresas normalmente desean que se establezcan reglas de seguridad particularmente en los departamentos de Administración y de Producción. También es muy común establecer políticas de seguridad en los accesos a la red pública (Internet), ya que esto aparte de generar un mayor consumo en los anchos de banda, puede generar un mal uso de esa herramienta tan importante de trabajo. De acuerdo a estos requerimientos es necesario que tanto los departamentos Administrativos como los de Producción, o cualquier otro departamento que genere información valiosa para las empresas, posean sus propias redes departamentales y que las mismas no sean compartidas por otros departamentos de la empresa.

Estos departamentos deberán conectarse mediante un único dispositivo de encaminamiento, para que todas las conexiones que se establezcan se realicen a través de él, mientras son examinadas y evaluadas. De esta manera resultaría óptimo la instalación de Routers que brinden el servicio de Firewall, es decir que examinen todo el tráfico de entrada y salida de las redes, permitiendo solamente el paso del tráfico autorizado. De igual manera resultará necesario que el Router que brinda conexión con el exterior también brinde un servicio de Firewall para proporcionarle seguridad a toda la red, particularmente en lo que se refiere al acceso de Internet, que representa la amenaza más importante a la seguridad de las empresas u organizaciones.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

4.5 Requerimientos de interconexión de la empresa

Estos serán analizados y creados en base a la magnitud de dispersión que tenga cada empresa, puesto que existen hoy en día muchas formas de interconexión de redes. Las Redes de Área Local han sido creadas para responder a ésta problemática. El crecimiento de las redes locales a mediados de los años ochenta hizo que cambiase nuestra forma de comunicarnos con los ordenadores y la forma en que los ordenadores se comunicaban entre sí. La importancia de las LAN reside en que en un principio se puede conectar un número pequeño de ordenadores que puede ser ampliado a medida que crecen las necesidades de cada empresa u organización. Son de vital importancia para empresas pequeñas puesto que suponen la solución a un entorno distribuido.

Servicio de interconexiones de redes más moderno es el satelital con velocidades de hasta 2Mbps, pero aún existen métodos por medio de cableado tales como la fibra óptica, que como ya sabemos es uno de los medios de transmisión más eficientes puesto que maneja anchos de banda por encima de 1Mbps, la comunicación inalámbrica también ha tenido un auge muy grande ya que consiste en ofrecer al cliente acceso ilimitado a Internet mediante un enlace inalámbrico por medio de antenas, que le permiten utilizar un ancho de banda desde 64K hasta 2Mbps. Existen variantes de las comunicaciones inalámbricas ya que trabajan por medio de radio frecuencias desde 2dB de ganancia hasta 24 dB y pueden transmitir en un radio inicial de 7° hasta 360°, dependiendo el estilo de la red.

Existe otro tipo de tecnologías como las Omnidireccionales y Unidireccionales que enlazan desde una PC hasta una red entera, creando una Intranet.

Como hemos visto, es dependiendo de las necesidades y las posibilidades económicas el poder contar con un medio de Interconexión confiable y lo suficientemente bueno para dar servicio a las necesidades particulares de cada empresa y/o organizaciones que así lo requieran.

4.6 Documentación de la red

Básicamente la documentación de una red, es el trazar la distribución del cableado y los equipos de red, es decir se tiene que realizar un plano del área que abarcará nuestra red e ir marcando en dónde es que se instalarán los MDF's, IDF's, así como los servidores y los switches etc., para así mismo distribuir los equipos de cómputo que conformarán a nuestra red.

La documentación de una red LAN consiste en considerar un crecimiento de todas las tomas en un 25%. Este crecimiento sólo es en previsión del cableado y no del equipamiento a comprar para dar servicio a la red, es decir, que este crecimiento no se reflejará en mayor compra de equipos, sólo de cables y rosetas. Dependiendo del número de departamentos, así será el número de segmentos de una red LAN. Para una Intranet entre dos o más bloques, es necesario cumplir con las especificaciones requeridas en cada diseño, según la normativa de cableado estructurado vigente, adjuntando para cada proyecto los siguientes puntos:

Memoria del proyecto.- Es decir, cuál será el objetivo del proyecto, qué cosas hacen falta y qué normas seguir, qué cosas se van a hacer, qué tipo de equipos hacen falta, etc.

Pliego de condiciones.- En este apartado se deberá hacer una descripción de cómo hacer las canalizaciones, descripción de las características de los equipos, descripción de las características de los cables, descripción de los armarios etc.

Planos del proyecto.- Con detalle plan de distribución y de canalizaciones, áreas de trabajo, localización de tomas de conexión tanto de red como eléctricas, ubicación de armarios de cableado, así como dónde localizar los equipos de red (Switches, Puentes, Routers etc.) y qué criterios seguir, es decir, cómo es que se va a cablear la instalación, descripción de la instalación eléctrica necesaria, diseño físico de la red.

Presupuesto del proyecto.- Son las cantidades de equipos, rosetas, rollos de cable, conectores, armarios, canaletas.

4.7 Cableado Estructurado

Tiempo atrás, cuando las primeras computadoras aparecieron en el mercado, una de las necesidades que surgieron fue la de establecer normas para el cableado que debía unir a los dispositivos de entrada y salida de datos, tales como los terminales de pantalla e impresoras. Cada fabricante de computadoras utilizaba tipos distintos de cables, con topología y conectores diferentes, incluso un mismo fabricante empleaba diferentes sistemas de cables y conectores para cada serie de

computadoras. Se habían llegado a diseñar conectores especiales para su uso exclusivo. En este sentido surgió la necesidad de estandarizar y normalizar los cableados, sobre todo los cableados de redes computacionales, para lo cual se crearon distintos organismos tales como: "El Instituto Americano Nacional de Estándares, la Asociación de Industrias de Telecomunicaciones y la Asociación de Industrias Electrónicas (ANSI/TIA/EIA) publican conjuntamente estándares para la manufactura, instalación y rendimiento de equipo y sistemas de telecomunicaciones y electrónico. Cinco de estos estándares de ANSI/TIA/EIA definen cableado de telecomunicaciones en edificios. Cada estándar cubre una parte específica del cableado del edificio. Los estándares establecen el cable, hardware, equipo, diseño y prácticas de instalación requeridas. Cada estándar ANSI/TIA/EIA menciona estándares relacionados y otros materiales de referencia. La mayoría de los estándares incluyen secciones que definen términos importantes, acrónimos y símbolos. Los estándares principales de ANSI/TIA/EIA que gobiernan el cableado de telecomunicaciones en edificios son:

- Estándar ANSI/TIA/EIA-568-A de Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales, octubre 1995.
- ANSI/TIA/EIA-568-A, Adenda 1, septiembre 1997.
- ANSI/TIA/EIA-568-A, Adenda 2, agosto 1998.
- ANSI/TIA/EIA-568-A, Adenda 3, diciembre 1998.
- ANSI/TIA/EIA-568-A, Adenda 4, noviembre 1999.
- ANSI/TIA/EIA-568-A, Adenda 5, febrero 2000. Especificaciones de Rendimiento de Transmisión Adicionales para Cableado de 4 pares, 100-

ohmios Categoría 5 Mejorada, Additional Transmission Performance Specifications for 4-pair 100-ohm Enhanced Category 5 Cabling.

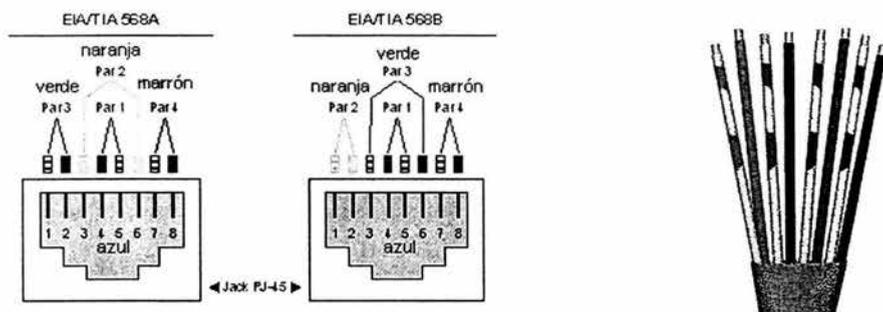
- Estándar ANSI/TIA/EIA-569-A de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales, febrero 1998. (Incluye normativa cortafuego).
- Estándar ANSI/TIA/EIA-598-A, Codificación de Colores de Cableado de Fibra Óptica, mayo 1995.
- Estándar ANSI/TIA/EIA-606 de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales, febrero 1993.
- Estándar ANSI/TIA/EIA-607 de Requerimientos de Puesta a Tierra y Puentado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales, agosto 1994.
- Estándar ANSI/TIA/EIA-758 de Cableado de Planta Externa Perteneciente al Cliente, abril 1999.
- ANSI/TIA/EIA-758-1, Adendo 1, marzo 1999.
- Boletín de Sistemas Técnicos ANSI/TIA/EIA TSB-67, Especificaciones de Rendimiento de Transmisión para la Prueba en el Campo de Sistemas de Cableado de Par Torcido sin Blindaje, octubre 1995.
- Boletín ANSI/TIA/EIA TSB-72 Guía de Cableado Centralizado de Fibra Óptica, octubre 1995.
- Boletín ANSI/TIA/EIA TSB-75 Prácticas Adicionales de Cableado Horizontal para Oficinas Abiertas, agosto 1996.
- P. TIA/EIA-TSB-95, Guía de Rendimiento de Transmisión Adicionales para Cableado de 4 pares, 100-ohmios Categoría 5 Mejorada (Additional Transmission Performance Guidelines for 4-pair 100-ohm Category 5 Cabling), octubre 1999." (<http://www.axioma.co.cr/strucab/scstndrd.htm>)

Todas estas normas son muy importantes para llevar a cabo cualquier diseño de red LAN, debemos de considerar cada una de ellas en nuestro diseño, pero los estándares más importantes a considerar en el diseño son los siguientes:

- **El estándar ANSI/TIA/EIA-568.-** (Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales). Define un sistema genérico de alambrado de telecomunicaciones para edificios comerciales que puedan soportar un ambiente de productos y proveedores múltiples. El propósito de este estándar es permitir el diseño e instalación del cableado de telecomunicaciones contando con poca información acerca de los productos de telecomunicaciones que posteriormente se instalarán.

Este es un ejemplo de configuración según las normas T568A y T568B de este estándar ANSI/TIA/EIA-568, véase en la figura 4.1 y 4.2:

Figura 4.1 (http://www.dte.us.es/ing_inf/inge_prot/T3_repass&ce.pps)



(<http://www.steren.com.mx/diagramas/uploads/CableEstructurado.doc>) **Figura 4.2**

La diferencia entre un cableado TIA/EIA 568 y TIA/EIA 568B

TIA/EIA 568A

El par 1 se conecta en pines 4 y 5

El par 2 en pines 3 y 6

El par 3 en pines 1 y 2

El par 4 en pines 7 y 8

TIA/EIA 568B

El par 1 se conecta en pines 4 y 5

El par 2 en pines 1 y 2

El par 3 en pines 3 y 6

El par 4 en pines 7 y 8

El estándar TIA/EIA 568-A especifica que hay que utilizar Jacks y Tomas RJ45 (Fig. 4.3) para conectar el cable UTP.

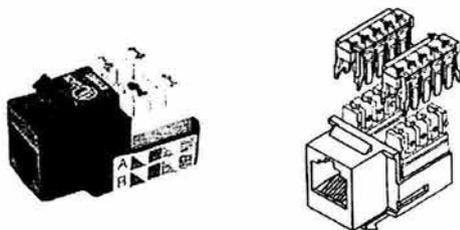


Figura 4.3 (http://www.eduangi.com/documentos/09_CCNA.pdf)

- El estándar **ANSI/TIA/EIA-569**.- Este estándar normaliza las Rutas y Espacios de telecomunicaciones para Edificios Comerciales. El Grupo de Trabajo de la Asociación de Industrias de Telecomunicaciones (TIA) TR41.8.3 encargado de Trayectorias & Espacios de Telecomunicaciones publicó la norma ANSI/TIA/EIA-569-A ('569-A) en 1998. Este estándar reconoce tres conceptos fundamentales relacionados con telecomunicaciones y edificios:

1. Los edificios son dinámicos. Durante la existencia de un edificio, las remodelaciones son más la regla que la excepción. Este estándar reconoce, de manera positiva, que el cambio ocurre.
2. Los sistemas de telecomunicaciones y de medios son dinámicos. Durante la existencia de un edificio, los equipos de telecomunicaciones cambian dramáticamente. Este estándar reconoce este hecho siendo tan independiente como sea posible de proveedores de equipo.
3. Telecomunicaciones es más que datos y voz. Telecomunicaciones también incorpora otros sistemas tales como control ambiental, seguridad, audio, televisión, alarmas y sonido. De hecho, telecomunicaciones incorpora todos los sistemas de bajo voltaje que transportan información en los edificios.

Este estándar reconoce un precepto de fundamental importancia: De manera que un edificio quede exitosamente diseñado, construido y equipado para telecomunicaciones, es imperativo que el diseño de las telecomunicaciones se incorpore durante la fase preliminar de diseño arquitectónico.

Los Armarios de cableado a parte de concentrar las uniones de los cables de red es ahí en donde se concentran, además, los dispositivos de red tales como Patch Panels, Switches, Bridges y Routers.

Un ejemplo de tal norma se ve en la Figura 4.4 de la siguiente página.

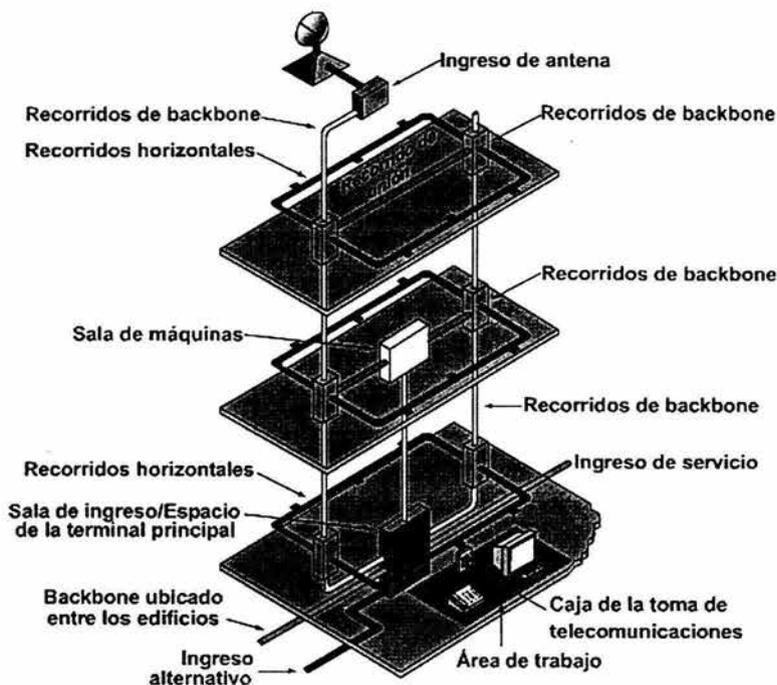


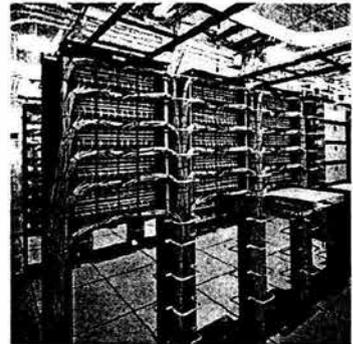
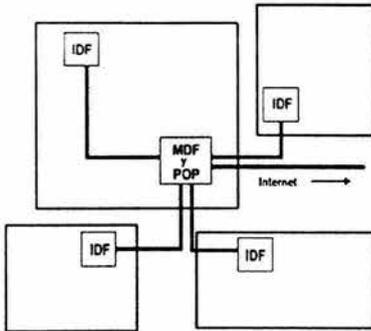
Figura 4.4 (http://www.dte.us.es/ing_inf/inge_prot/T3_repaso&ce.pps)

Los tipos de armarios de cableado son dos:

MDF.- Instalación Principal de Distribución, en un edificio sólo debe de existir uno, y es ahí en donde convergen todos los IDF's, el MDF es un PoP (Point of Presence, Punto Central de Unión) obsérvese en la Figura 4.5 y 4.6 de la página siguiente.

IDF.- Instalación Intermedia de Cableado. Es una instalación que puede realizarse por piso o por área del edificio, para poder mantener una distribución adecuada de los segmentos de red, en la cual se controlan los equipos de red más cercanos y depende directamente del MDF, véase en la Figura 4.7 de la siguiente página.

Figura 4.5 (http://www.dte.us.es/ing_inf/inge_prot/T3_repaso&ce.pps)



(http://www.eduangi.com/documentos/09_CCNA.pdf) **Figura 4.6**

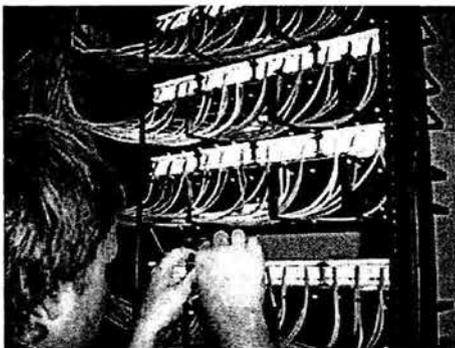


Figura 4.7 (http://www.eduangi.com/documentos/09_CCNA.pdf)

4.8 Distribución de las direcciones IP

Básicamente la distribución del direccionamiento dependerá esencialmente del número de redes y subredes que conformarán nuestra LAN, es decir cada empresa y cada organización tienen formas distintas de organización, es por ello que las divisiones de red se hacen conforme a las necesidades de cada organización. Una dirección IP tiene la función de identificar la localización de un host, servidor o sistema en la red. Equivale a una dirección de una calle y número de portal. Es decir, es única. No pueden existir en la misma ciudad dos calles con el mismo nombre y números de portal. Es por eso que existe una organización a nivel mundial que regula este tipo de normas llamada **“Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN) es una organización sin fines de lucro que opera a nivel internacional, responsable de asignar espacio de direcciones numéricas de protocolo de Internet (IP), identificadores de protocolo y de las funciones de gestión [o administración] del sistema de nombres de dominio de primer nivel genéricos (gTLD) y de códigos de países (ccTLD), así como de la administración del sistema de servidores raíz. Aunque en un principio estos servicios los desempeñaba Internet Assigned Numbers Authority (IANA) y otras entidades bajo contrato con el gobierno de EE.UU., actualmente son responsabilidad de ICANN. Como asociación privada-pública, ICANN está dedicada a preservar la estabilidad operacional de Internet, promover la competencia, lograr una amplia representación de las comunidades mundiales de Internet y desarrollar las normativas adecuadas a su misión por medio de procesos “de abajo hacia arriba” basados en el consenso.”**

(<http://www.icann.org/tr/spanish.html>)

Cada dirección IP tiene dos partes. Una de ellas, identifica a la RED y la otra identifica a la máquina dentro de esa red. Todas las máquinas que pertenecen a la misma red requieren el mismo número de RED el cual debe ser además único en Internet. El número de máquina, identifica a una workstation, servidor, router o cualquier otra máquina TCP/IP dentro de la red. El número de máquina (número de host) debe ser único para esa red. Cada host TCP/IP, por tanto, queda identificado por una dirección IP que debe ser única.

Existen dos clases de direcciones IP's, las Públicas, que son las que pertenecen a algún sitio o dominio dentro de Internet y las Privadas que son las IP's que se utilizan en las redes LAN, esta división se hizo con la finalidad de reducir el número de direcciones IP públicas requeridas.

La idea que alimenta estas tecnologías es muy sencilla: dar a los anfitriones de la red privada una dirección que no se vaya a utilizar en la red pública (Internet), de modo que cuando pretendan comunicarse en la red pública entren en contacto con un dispositivo de pasarela NAT (Network Adres Translation) que traducirá la dirección IP privada a una pública. Con ello se reduce el número de direcciones IP públicas requeridas, porque en vez de necesitar una dirección IP pública para cada anfitrión que quiera establecer una comunicación en Internet, basta con asignar una (o varias) direcciones al dispositivo NAT (Router ó Minirouter) y dejar que sea éste el que gestione el acceso a Internet. **“Aunque NAT puede aplicarse a cualquier estructura de dirección IP (incluidas las direcciones públicas), en general lo mejor es utilizar un espacio de direcciones que esté reservado para uso**

privado. El motivo es fácil de entender: si se está utilizando una dirección pública, entonces el recurso público al que alude esa dirección (y todo lo especificado por la máscara utilizada) no estarán accesibles desde la red privada. Por ejemplo, si se usa la dirección 207.46.230.0/24 internamente, nunca se podría tener acceso a ninguna máquina de Internet que residiera en la red 207.46.230.0 (que es Microsoft), porque esa máquina pensaría que se trata de una dirección local y no enviaría el mensaje al servidor NAT. Por esta razón se ha definido un bloque de direcciones de cada clase de red (A-C) como «privado» y aceptable para su uso con la técnica NAT. Ese bloque es el siguiente:

- 10.0.0.0
- 172.16.0.0 a 172.31.0.0 (16 redes)
- 192.168.0.0 a 192.168.255.0 (256 redes)

El direccionamiento privado está definido en la norma RFC 1918, y la técnica NAT, en RFC 3022. ” (Ibid : 185) Para identificar una RED e identificar un Host existen dos formatos, para referirnos a una dirección IP, existe un formato binario y un formato decimal con puntos. Cada dirección IP es de 32 bits de longitud y está compuesto por 4 campos de 8 bits, llamados bytes u octetos. Estos octetos están separados por puntos y cada uno de ellos representa un número decimal entre cero y 255. Los 32 bits de una dirección IP contienen tanto la Identificación de RED como la Identificación de Hosts dentro de la RED. La manera más fácil de “leer” para los humanos una dirección IP es mediante la notación decimal con puntos.

Hay tres diferentes clases de direcciones IP. Cada clase define la parte de la dirección IP que identifica a la RED y la parte que identifica al número de *hosts* dentro de esa red. La comunidad Internet ha definido 5 clases de direcciones para poder acomodar redes de diferentes tamaños. El TCP/IP de Microsoft soporta las clases A, B y C. Estas clases, definen que bits son usados para la red y cuales son usados para identificar el número de *host* dentro de la red. Se puede identificar la clase de dirección por el número del primer octeto. Recordemos que por ser un número de 32 bits la dirección IP, teóricamente podrían existir 2 elevado a las 32 direcciones diferentes IP. La clase A, son direcciones del tipo (w.x.y.z) en donde 'w' representa la RED y 'x.y.z' el número de *host* dentro de la red. En la figura 4.8 muestra un cuadro en donde podemos ver las clases A, B y C.

Clase	Dirección IP	ID de Red	ID de Host
A	w.x.y.z	w	x.y.z
B	w.x.y.z	w.x	y.z
C	w.x.y.z	w.x.y	z

Clase A	0	7 bits netid	24 bits hostid
Clase B	1 0	14 bits netid	16 bits hostid
Clase C	1 1 0	21 bits netid	8 bits hostid

Figura 4.8 (<http://gda.utp.edu.co/pub/laboratorio/laboratorio%20de%20Redes%202.doc>)

Clase A.- Las direcciones de clase A son asignadas a redes con un elevado número de hosts. El bit de mayor orden en una dirección de clase A siempre es un cero. Los

siguientes 7 bits que completan el primer octeto es la identificación de RED. Los restantes 24 bits (los 3 últimos octetos) representan el número de host. Esto permite en total 126 redes y aproximadamente 17 millones de host por cada red.

Clase B.- Las direcciones de clase B son asignadas a redes de tamaño mediano / grande. Los dos primeros bits del primer octeto de las direcciones de clase B son siempre 1 0. Los siguientes 14 bits que completan los dos primeros octetos son la identificación de la RED. Los restantes 16 bits de los dos últimos octetos representan la Identificación del host. Esto supone 16,384 redes y aproximadamente 65,000 hosts en cada red.

Clase C.- La clase C se utiliza para pequeñas LANs (redes de área local). Los tres primeros bits del primer octeto son siempre 110. Los siguientes 21 bits que completan los 3 primeros octetos representan la Identificación de una red en clase C. Los últimos 8 bits (último octeto) representa la Identificación del host. Esto permite aproximadamente 2 millones de redes y 254 hosts en cada red. Hay varios principios que se deben seguir para asignar una Identificación de red y las Identificaciones de hosts.

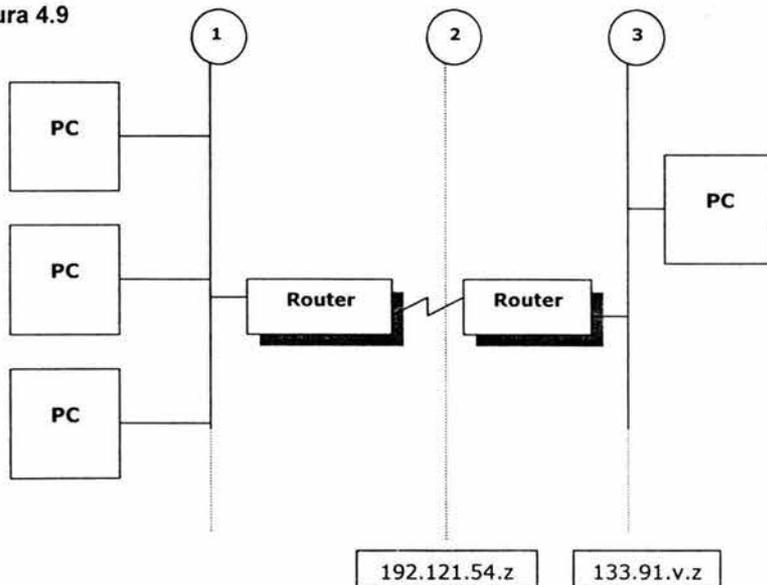
1. El ID de RED no debe ser 127. Esta Identificación está reservada para *loopback* ('lazo' para simular una red dentro de un único PC) y para funciones de diagnóstico.

2. La identificación de RED y el número de *host* no pueden estar todos a '1'. Si todos los bits están colocados a '1', la dirección se interpreta como una dirección de *broadcast* en vez de una dirección de un *host*.
3. La identificación de RED y el número de *host* no pueden estar todos a 0. Si todos los bits están colocados a 0, la dirección se interpreta como 'esta red únicamente'.
4. EL número de *host* debe ser único para la Identificación de RED.

Es necesario un número único de RED para cada red y conexiones de área ancha (*wide area*). Si nos estamos conectando públicamente a Internet, deberemos obtener una identificación de red del '*Internet Network Information Center*' (*InterNIC*). Si no planeamos conectarnos públicamente a Internet, podemos seleccionar cualquier número o ID de red válido según las premisas anteriores. La ID de RED identifica los *hosts* que están localizados en la misma RED física. Todos los *hosts* en la misma red física deben tener el mismo número de RED para poder comunicarse unos con otros. Si nuestra red está conectada por *routers*, un número de RED único es necesario para cada conexión de área ancha (*wide area*). En La figura 4.9 se tiene un caso con las siguientes características:

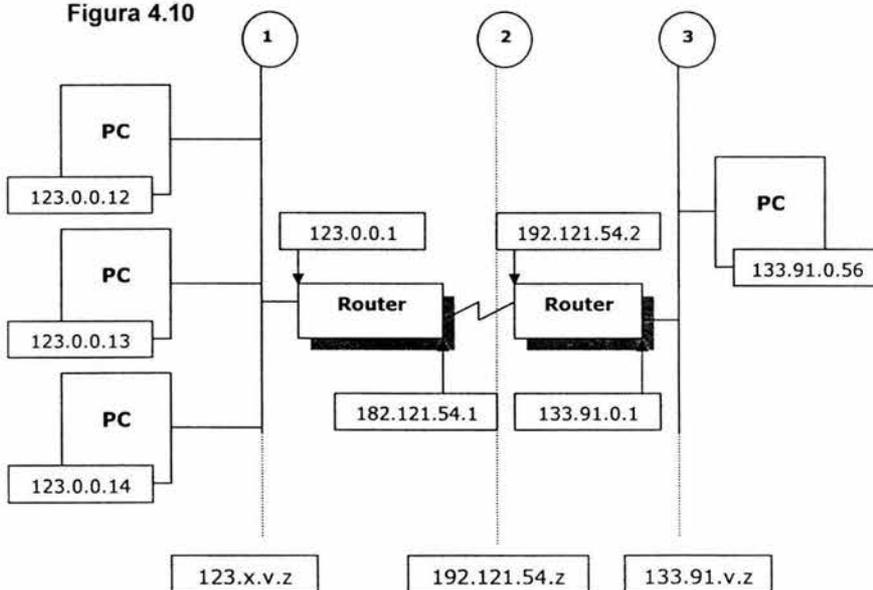
- Redes 1 y 3, representas dos redes conectadas – encaminadas por *routers*.
- Red 2 representa la conexión WAN entre los *routers*.
- La Red 2, requiere una identificación de RED que haga de *interface* entre los dos *routers*.

Figura 4.9



En la figura siguiente se muestra un ejemplo de direccionamiento IP para el caso anterior:

Figura 4.10



Un número de host (ID host) identifica un host TCP/IP en una RED y debe ser único para esa Identificación de RED. Todos los hosts TCP, incluyendo las interfaces a los routers requieren una única ID. La ID del router es la dirección IP configurada como una workstation default gateway (pasarela por defecto). En el ejemplo anterior, para el host 123.0.0.13 su pasarela por defecto (default gateway) sería el 123.0.0.1.

En definitiva no existen reglas de cómo asignar una dirección IP válida. Se pueden por ejemplo, numerar todos los hosts consecutivamente o se puede asignar un número que pueda ser fácilmente identificado. Por ejemplo, se pueden asignar los ID de los hosts en grupos basados en el tipo o en las características de su servidor o del área de trabajo o inclusive por edificio y aula.

Con todo este esquema que hemos analizado podemos determinar que existen muchas formas de llevar a cabo un diseño de una red LAN, este diseño estará a merced de las necesidades de la empresa u organización que la requiera, también se tomará mucho en cuenta el capital económico con el que se cuenta, la tecnología disponible, sin mencionar que cada diseñador de redes tiene sus propios métodos y formas de llevar a cabo los diseños. El método que emplea cada diseñador solo es justificable cuando al finalizar el proyecto este haya cumplido con los objetivos del diseño, es decir que la red sirva para lo que fue creada.

CAPÍTULO V

**CASO PRÁCTICO, ANÁLISIS Y DISEÑO
DE UNA RED DE ÁREA LOCAL PARA
EL INIFAP**

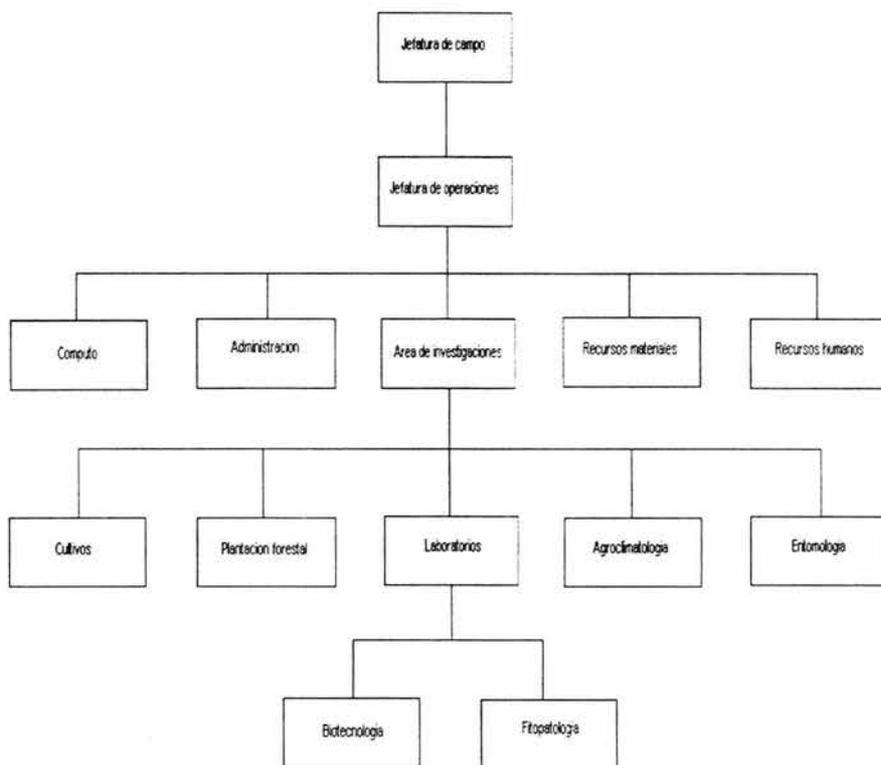
En el capítulo anterior se vió de manera general los estándares necesarios para poder realizar una red LAN que sea reconocida a nivel mundial, es decir que cumplan con todos los requisitos necesarios, según las organizaciones que normalizan los estándares a nivel Internacional, para poder llevar a cabo un buen proyecto de diseño LAN, en el cual se puedan proyectar de manera clara y concreta cada uno de los componentes de nuestra red, y así poder llevar a cabo una buena implantación y obtener un máximo desempeño. En este capítulo llevaremos toda la teoría revisada en los cuatro capítulos anteriores, para poder llevarla a la práctica en un proyecto de diseño LAN para el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) el cual no cuenta con una, y dada las necesidades de la institución es requerida una, para lo cual desarrollaremos e implantaremos una red LAN.

5.1 Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

Cabe Mencionar que este Instituto depende de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), que es una dependencia del Poder Ejecutivo Federal, que tiene entre sus objetivos propiciar el ejercicio de una política de apoyo que permita producir mejor, aprovechar mejor las ventajas comparativas de nuestro sector agropecuario, integrar las actividades del medio rural a las cadenas productivas del resto de la economía, y estimular la colaboración de las organizaciones de productores con programas y proyectos propios, así como con las metas y objetivos propuestos, para el sector agropecuario,

en el Plan Nacional de Desarrollo. El INIFAP campus Uruapan se encuentra estructurado como lo muestra la siguiente figura:

Figura 5.1 Organigrama general del INIFAP campus Uruapan



Este organigrama es de fuente propia, basado en información otorgada por el jefe de operaciones el Ing. Miguel Ángel Hernández y las siguientes imágenes pertenecen a la entrada principal del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y Pecuarias.

Figura 5.2 INIFAP



Figura 5.3 Entrada principal del INIFAP



5.1.1 Principal Función.

El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) es un instituto enfocado a generar conocimientos científicos e innovaciones tecnológicas y promover su transferencia, considerando un enfoque que integre desde el productor primario hasta el consumidor final, para contribuir al desarrollo productivo, competitivo, equitativo y sustentable del sector forestal, agrícola y pecuario en beneficio de la sociedad.

Esta Institución funciona con la excelencia científica y tecnológica, dotada de personal altamente capacitado y motivado; con infraestructura, herramientas de vanguardia y administración moderna y autónoma, con liderazgo y reconocimiento nacional e internacional por su alta capacidad de respuesta a las demandas de conocimiento e innovación y formación de recursos humanos en beneficio del sector forestal, agrícola, pecuario y de la sociedad. Entre otras atribuciones, planea, programa y ejecuta las acciones de investigación científica y desarrollo tecnológico agropecuario y forestal, en el marco del Plan Nacional de Desarrollo y de los programas que se deriven de éste.

5.1.2 Objetivos.

1) Generar conocimientos e innovaciones tecnológicas que contribuyan al desarrollo sustentable de las cadenas agroindustriales forestales, agrícolas y pecuarias del país, buscando el aprovechamiento racional y la conservación de los recursos naturales.

2) Desarrollar y promover investigación estratégica y de frontera para contribuir oportunamente a la solución de los grandes problemas de productividad, competitividad, sustentabilidad y equidad del sector forestal, agrícola y pecuario del país.

3) Promover y apoyar la transferencia de conocimientos y tecnologías forestales, agrícolas y pecuarias, de acuerdo a las necesidades y demandas prioritarias de los productores y de la sociedad, así como contribuir a la formación de recursos humanos.

4) Fortalecer la capacidad institucional a través de la actualización, renovación y motivación de su personal, así como la modernización de la infraestructura, procedimientos y administración, para satisfacer las demandas de la sociedad.

5.1.3 Aplicaciones.

Cabe mencionar que estos son los programas de desarrollo que está utilizando actualmente el INIFAP para los apoyos nacionales al campo en donde está aplicando todos sus conocimientos como Institución gubernamental.

Línea estratégica 1.1.- Desarrollar investigación científica y tecnológica orientada a mejorar las cadenas agroindustriales forestales, agrícolas y pecuarias, considerando los ambientes agros ecológicos y la conservación de los recursos naturales en las regiones del país.

Programa 1.1.1.- Innovación tecnológica de las cadenas agroindustriales de cultivos básicos.

- Frijol.
- Maíz.
- Arroz.
- Papa.
- Trigo.

Programa 1.1.2.- Innovación tecnológica de las cadenas agroalimentarias de cultivos de exportación.

- Oleaginosas.
- Industriales.

Programa 1.1.3.- Innovación tecnológica de las cadenas agroalimentarias de.

- Hortalizas.
- Ornamentales.

Programa 1.1.4.- Innovación tecnológica de cadenas agroalimentarias de frutales.

- Tropicales.
- Caducifolios.

- No tradicionales.

Programa 1.1.5.- Innovación tecnológica con la utilización de recursos genéticos.

Programa 1.1.6.- Preservación, manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

- Agua.
- Suelo.
- Biota.

Línea estratégica 1.2.- Atender las necesidades y demandas prioritarias de conocimientos e innovaciones tecnológicas de: productores, cadenas agroindustriales y programas gubernamentales vinculados con el agro y la sociedad.

Programa 1.2.1.- Sistema nacional de demandas de conocimientos e innovaciones tecnológicas para apoyar el desarrollo del sector rural.

Línea estratégica 1.3.- Establecer criterios objetivos para la valoración y asignación de prioridades y recursos. Destinados a la investigación e innovación tecnológica del sector rural y agroindustrial.

Programa 1.3.1.- Evaluación de impactos de la investigación e innovación tecnológica en los ecosistemas. Y en las cadenas agroindustriales forestales, agrícolas y pecuarias.

- Impactos productivos.
- Impactos económicos.
- Impactos sociales.
- Impactos ecológicos.
- Impactos en desarrollo rural.

Línea estratégica 2.1.- Desarrollar programas y proyectos interinstitucionales de investigación de frontera para solucionar los grandes retos nacionales forestales, agrícolas y pecuarios, con la participación de los sectores público y privado.

Programa 2.1.1.- Desarrollo de estrategias biotecnológicas.

- Agrícolas.
- Pecuarias.
- Forestales.

Programa 2.1.2.- Inocuidad alimentaria.

- Agrícola.
- Pecuaria.

Programa 2.1.3.- Mejoramiento de la calidad nutricional de los productos.

- Agrícolas.

- Pecuarios.

Programa 2.1.4.- Desarrollo de estrategias para el uso de la informática y geomática para la forestaría, agricultura y ganadería.

- Sistemas de información.
- Modelos de simulación.

Programa 2.1.5.- Investigación en ciencias pecuarias.

- Salud animal y pública veterinaria.
- Producción animal.

Programa 2.1.6.- Investigación en sanidad vegetal.

- Sanidad forestal.
- Sanidad agrícola.

Línea estratégica 3.1.- Promover y concertar programas con organizaciones e instituciones públicas, sociales y privadas de apoyo a la transferencia de tecnología forestal, agrícola, pecuaria y agroindustrial, en las entidades federativas y regiones indígenas del país.

Programa 3.1.1.- Apoyo a la transferencia de conocimientos e innovaciones tecnológicas.

- Investigación en transferencia de tecnología.
- Difusión científica y tecnológica.
- Validación y transferencia de tecnologías forestales, agrícolas y pecuarias.

Línea estratégica 4.1.- Mejorar, fortalecer y ampliar la capacidad científica y de posicionamiento institucional.

Programa 4.1.1.- Desarrollo de recursos humanos de excelencia para investigación, administración y apoyo técnico.

- Área Científica.
- Área Técnica.
- Área Administrativa.

Programa 4.1.2.- Fortalecimiento de infraestructura y equipo científico.

- Laboratorios e instalaciones.
- Bibliotecas y centros de información.
- Equipos (para investigación, operación e información).
- Predios y construcciones.

Programa 4.1.3.- Desarrollo institucional.

- Planeación estratégica.

- Sistema integral de información.
- Mejoramiento continuo.
- Mejoramiento de la gestión institucional.
- Administración.

Línea estratégica 4.2.- Fortalecer la cultura científica y tecnológica del país.

Programa 4.2.1.- Cooperación científica y tecnológica.

- Nacional.
- Internacional.

Programa 4.2.2.- Vinculación con el sector forestal, agrícola y pecuario y con la sociedad.

- Comunicación social.
- Calidad de productos y servicios.
- Promoción y venta de productos y servicios.

5.1.4 Planteamiento del Problema y Justificación.

El problema principal en el INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias), Organismo que se encuentra en la ciudad de Uruapan Michoacán, es que no cuenta con una red de área Local para optimizar los recursos informáticos con que cuenta dicha institución.

Este Instituto depende de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y que tiene entre sus objetivos propiciar el ejercicio de una política de apoyo que permita producir mejor, aprovechar mejor las ventajas comparativas del sector agropecuario, integrar las actividades del medio rural a las cadenas productivas del resto de la economía, y estimular la colaboración de las organizaciones de productores con programas y proyectos propios, así como con las metas y objetivos propuestos, para el sector agropecuario, en el Plan Nacional de Desarrollo. Lo que se persigue en este caso, es mejorar el control técnico y administrativo de la información con que cuenta el INIFAP, para reducir los costos de tiempo, dinero y esfuerzo para eficientizar los servicios que prestan a la sociedad, además de elevar la calidad de los mismos. También se obtendrá un máximo aprovechamiento del equipo técnico con que cuentan para obtener mejores rendimientos en cuanto a su funcionamiento, dicha institución consta con alrededor de 30 computadoras de las cuales están en diferentes edificios, de ahí la importancia por diseñar una red que les permita una forma de trabajo más adecuada para aprovechar mejor a los equipos de cómputo.

5.1.5 Metodología.

La metodología que se estará utilizando en este estudio de caso será en una parte investigación documental, que es la parte en la que hablaré del marco teórico de referencia que se referirá a Informática y la Evolución de las Redes y por otro lado será empírico-experimental puesto que el estudio es acerca del análisis y diseño de una red de área local que se implementará en el INIFAP.

5.1.6 Hipótesis y Objetivos del Estudio.

El Análisis y Diseño de una Red de Área Local y su implementación en el INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias) mejorará las condiciones de trabajo para poder compartir servidores de archivos, impresión e Internet, con una mayor eficiencia respecto a su estado actual, ya que en este Instituto se evalúa y promueven apoyos para el campo, de tal manera que este proceso se haría más rápido.

Objetivo Principal: Analizar y generar un diseño de una red de área local (LAN) para el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) para:

- 1).- Conocer de manera general a el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).
- 2).- Saber cuál es el papel de la Informática en la evolución de las Redes.
- 3).- Entender cómo es que se conforma una Red de área local así como también los diferentes tipos de redes que existen.
- 4).- Conocer de manera general el Análisis y Diseño de redes de área local.

5.1.7 Alcances y Limitaciones.

Como alcances de este proyecto será únicamente dentro del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) campus Uruapan, ubicado en Av. Latinoamericana S/N y las limitaciones que podría tener sería falta de Información práctica y tecnológica para el desarrollo del tema dentro de Uruapan Mich.

5.2 Diseño de una red de Área Local para el INIFAP

Se desarrollará una red LAN para el INIFAP en base a los temas ya vistos en el capítulo anterior, puesto que son los puntos más importantes a considerar en la realización de un proyecto de esta magnitud.

5.2.1 Objetivos del diseño de una red LAN

Uno de los principales objetivos que se plantearon para poder llevar a cabo el diseño de red LAN para el INIFAP, es el de compartir archivos y servidores de impresión sin olvidarnos de conexión compartida a Internet, ya que en la actualidad no cuentan con ninguno de esos servicios. Estos servicios se proporcionarían por medio de una red LAN, la solución planteada es una red Ethernet con cable UTP Cat 5e con un ancho de banda de 100 Mbps y una topología de Estrella extendida, ya que es la más popular y práctica para su implementación. El objetivo principal para llevar a cabo este proyecto, es el de dar herramientas de trabajo a este Instituto que sean

más flexibles y prácticas, con la finalidad de hacerlo más eficiente y productivo permitiéndole administrar mejor su información y manteniéndola más segura.

5.2.2 Análisis de los requerimientos

Actualmente el INIFAP cuenta con alrededor de 25 equipos de cómputo que requieren de los servicios ya mencionados, estos 25 equipos se encuentran distribuidos en una área geográfica de aproximadamente 4 hectáreas, dentro de este espacio se encuentran 9 edificios en los cuales se localizan los equipos de cómputo, se requiere que los nueve edificios tengan conexión entre sí para poder enlazar a los 25 equipos de cómputo y poder así tener disponibles los servidores de impresión, distribución del Internet y compartir el servidor de archivos. El ancho de banda Propuesto es de 100 Mbps con cable UTP CAT 5e, ya que es un ancho de banda suficiente para las tres demandas principales que se han mencionado, la conexión a Internet que se calculó para dar servicio a los 25 equipos es de un 1000 Mbps, pero el hecho es que no todos los equipos tendrán Internet por razones administrativas, aproximadamente el 50 % del personal que tiene asignado un equipo de cómputo son investigadores, ellos si requieren del servicio de Internet, el resto del personal no es necesario que tengan este servicio, lo que nos hace suponer que con una conexión de 512 Mbps será suficiente para dar un buen servicio de Internet a estos equipos. Los equipos que se utilizarán para formar nuestra red serán: Switches 3Com de 8 puertos, Patch Panels de 12 puertos, Jacks y conectores Rj45, canaletas de 20mm x 10mm, 30mm x 10mm y 40mm x 10mm, Poliducto de 1 ¼" para comunicar los edificios de manera subterránea, cabe mencionar que todo el cableado de la red se configurará en base a las norma ANSI/TIA/EIA-568.

5.2.3 Requerimientos de tráfico de la red

Como ya se mencionó el ancho de banda que se utilizará será de 100 Mbps, ya que es suficiente para cubrir las necesidades de traslado de información dentro de la red, puesto que ninguna de las tres funciones principales que ésta proveerá son pesadas. La información que se accederá a través de Internet combina el texto con la imagen y el sonido, aplicación un poco fuerte pero se trabaja perfecto con el ancho de banda propuesto, el servidor de archivos se pretende que sea un servidor que funcione con Novell debido a su gran facilidad de administrar la información y su gran compatibilidad con Windows y por último la función de impresión de archivos, esta última es la que menos recursos de red demanda dada su función más esporádica que las otras dos. Como vemos esta red no tendrá demasiada carga de trabajo, es por eso que se optó por ese ancho de banda. Como se indica en el capítulo anterior según los estudios realizados la velocidad promedio para cada host en una red LAN Ethernet a 100 Mbps es de unos de unos 125 KBps como máximo, suficiente para cumplir con los objetivos del diseño.

5.2.4 Requerimientos de seguridad en la red

Se pretende que la información se clasifique según su grado de valor e importancia, y para ello se ha propuesto manejar niveles de seguridad en el servidor de archivos para que los usuarios accedan a la información que les corresponda y no tengan acceso a la demás información. La información generada en este Instituto se almacenará en el servidor de archivos en distintas particiones, para poder asignar un espacio a cada una de las áreas que conforman este Instituto, ya que se manejan

muchos trabajos de investigación, los cuales requieren de mucha seguridad ya que es información clasificada en su mayoría. Se pretende poner una barrera de fuego para evitar que la red sea accedida desde el exterior, es decir, que cualquier computadora que no pertenezca al INIFAP se restrinja su acceso. Se instalará un monitor de red para vigilar el desempeño de la misma tanto en uso de recursos como de los equipos mismos, y antivirus en cada una de las estaciones de trabajo.

5.2.5 Requerimientos de interconexión de la empresa

Los requerimientos de interconexión de la empresa no son muchos, la realidad es que esta red será para el uso exclusivo del Instituto, esta abarcará nada más en el área en la que se encuentra el INIFAP campus Uruapan, lo único que ellos solicitan es la comunicación vía correo electrónico, ya que es el modo de comunicación más utilizado para intercambiar información con otros institutos y eso se resuelve con una conexión a Internet que se puede contratar con cualquiera de los proveedores del servicio en nuestra localidad.

5.2.6 Planos de la red y cotización del equipo

En las siguientes figuras se muestra el plano de distribución del INIFAP y algunos de los edificios que conforman a este Instituto que abarca aproximadamente 4 hectáreas, este Instituto se encuentra ubicado en la Avenida Latino Americana S/N de la ciudad de Uruapan Michoacán. Dicho Instituto se encuentra conformado por 9 edificios, de los cuales 8 son de una planta y solamente el edificio 4 es de dos plantas, dentro del Instituto se encuentran actualmente 25 equipos de cómputo que

se quieren conectar en red, los cuales conformarán inicialmente este proyecto de red LAN.

Figura 5.4 Plano del INIFAP Campus Uruapan

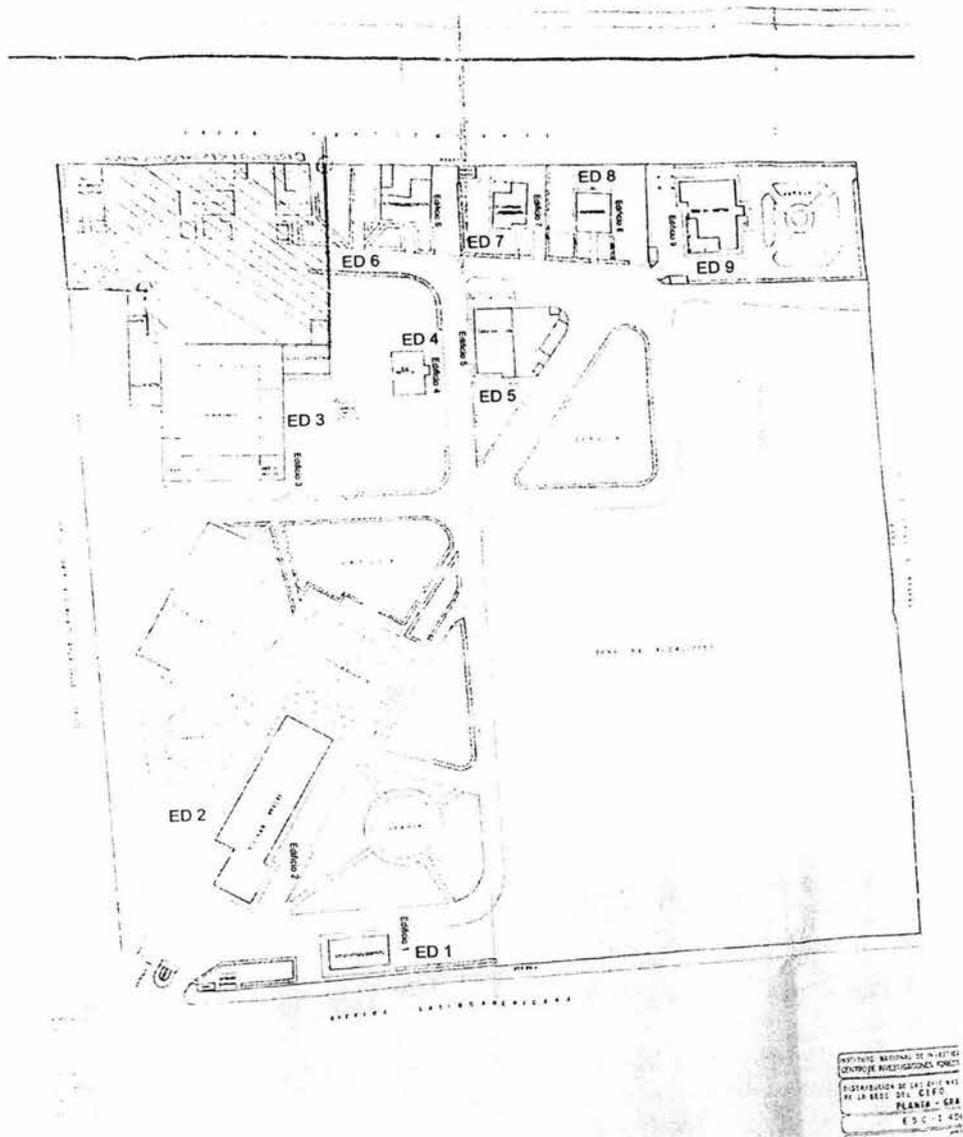
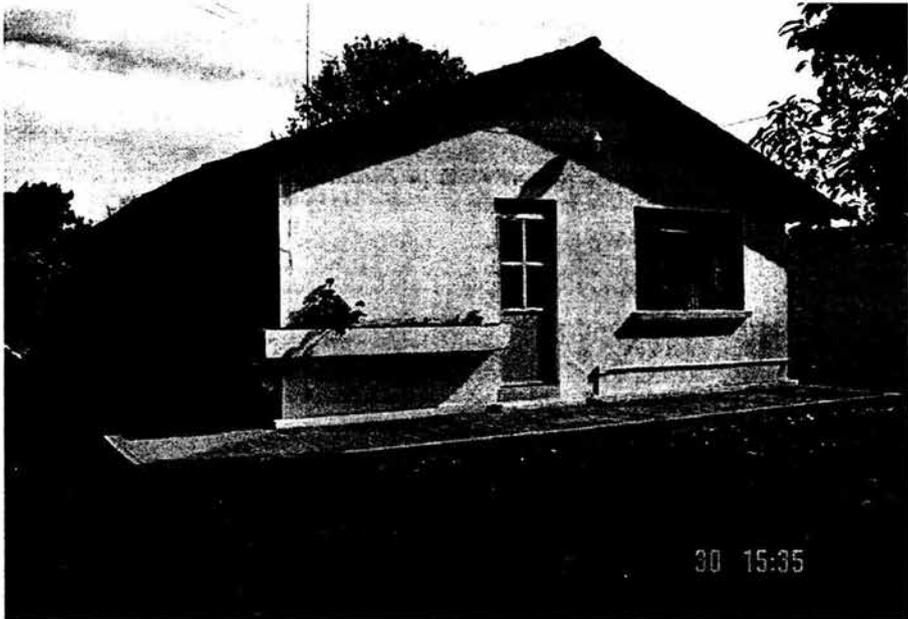


Figura 5.5 Edificio 1 departamento de cómputo



En este edificio es en donde inicia la red LAN ya que es el primero, en este edificio se le denomina en el plano que me proporcionó el Jefe de campo Ing. Miguel Ángel Hernández como edificio de cómputo, pero la verdad es que es mero nombre porque la realidad es que no se utiliza para eso. En la fig 5.2 del plano completo del Instituto se ve como se ordenaron linealmente comenzando por el más cercano a la puerta principal del Instituto, cabe mencionar que en este Instituto se encuentran 3 máquinas o PC's, aquí se encuentra ubicado el primer IDF, el cual contiene un patch panel de 12 puertos y un switch 3com de de 8 puertos, cabe mencionar que el IDF se encuentra dentro de una de las 4 oficinas que tiene este edificio ya que no se contaba con un espacio físico adecuado y como no es mucho equipo el que se instalaría en el IDF se decidió instalarlo dentro de una de ellas.

Figura 5.6 Edificio 2 departamento Administrativo

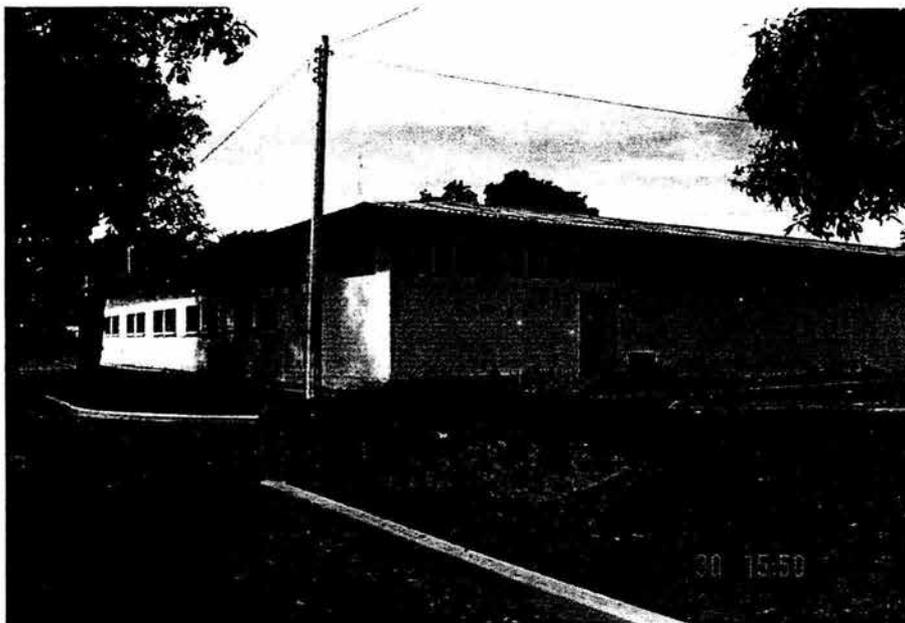


Este es el edificio número 2 según el plano mostrado en la figura 5.2, el cual es denominado como edificio de la Administración, aquí es en donde se concentra todo el personal administrativo del Instituto, y esta es la vista sur del edificio, en el cual se encuentran 2 IDF's ya que es el edificio más grande del Instituto con un largo de aproximadamente 60 mts., y se decidió instalar 1 IDF y un MDF, este último ubicado en la parte sur del edificio y el IDF en la parte norte ya que las distancias que se generarían respecto al edificio 3 superaría los 100 mts de distancia y también por el gran número de PC's que se concentran en este edificio que son 12.

Este edificio cuenta con una biblioteca de registros de estudios generados por el propio Instituto, una sala de juntas, 9 oficinas y una recepción, el MDF esta

compuesto por un switch 3com de 8 pts., un patch panel de 12 pts., un minirouter D-Link con 4 pts. Ethernet y un decodificador de antena para señal de Internet modelo estándar band 480, el MDF se encuentra en la oficina principal que es la del Jefe de Campo, y de ahí parte el servicio de Internet para todo el Instituto, el IDF se encuentra en la sala de juntas y cuenta con un switch 3com de 8 puertos y un patch panel de 12 puertos.

Figura 5.7 Edificio 3 Bodega INIFAP



Este es el edificio número 3 y es la bodega del Instituto, este edificio sirve prácticamente de puente entre los edificios 2 y 4, ya que aquí solamente se encuentra una oficina, y por consiguiente una sola PC, en este edificio se instaló un Switch 3com de 8 puertos y un patch panel de 12 puertos.

Figura 5.8 Edificio 4 Casa Prototipo



Este es el edificio número 4 y es denominado casa prototipo, este edificio es el único de dos plantas en este Instituto y está conformado por 5 oficinas, todas ellas pertenecientes a los investigadores del INIFAP, existen 4 PC's y un IDF, que se encuentra en una de las oficinas de la planta baja de este edificio, el IDF se conforma por un switch 3com de 8 puertos y un patch panel de 12 puertos, al igual que en los anteriores ahí no se le asignó un espacio físico especial para el IDF, esto fue como consecuencia de lo costoso que resultaba para el proyecto el habilitar un lugar especial para cada IDF en cada uno de los edificios en donde se localizan tanto el MDF como los IDF's.

Figura 5.9 Edificio 5 Laboratorio



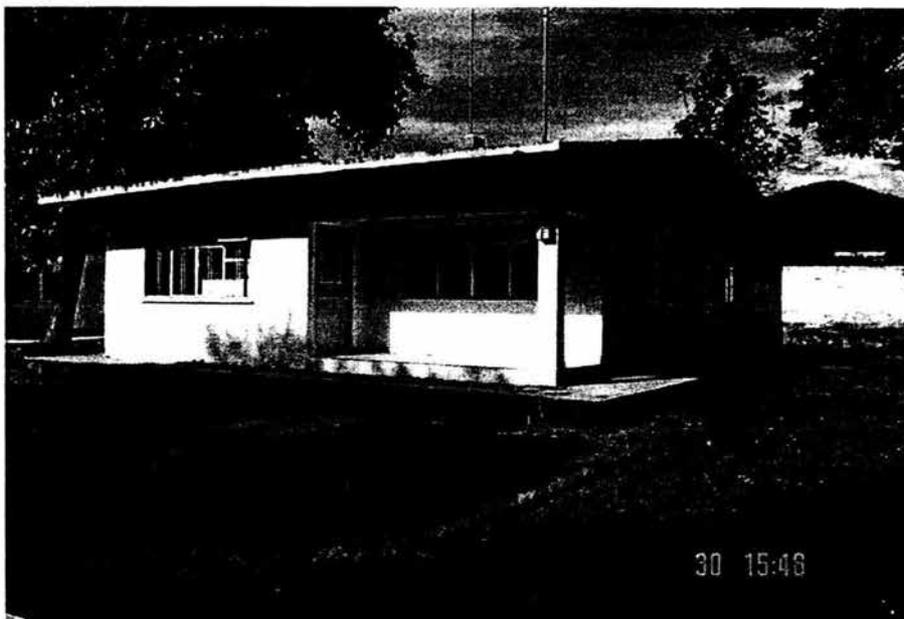
Este es el edificio número 5 y a este edificio se le denomina Laboratorio, y efectivamente en este edificio es en donde se hacen los diversos estudios químico-botánicos que se realizan para las investigaciones que realizan los distintos investigadores del INIFAP, en este edificio se encuentran dos PC's pero a diferencia de otros edificios aquí no se instaló IDF, por el número reducido de PC's, cabe mencionar que este edificio es el segundo con menos PC's en todo el Instituto.

Figura 5.10 Edificio 6 Botánica y Entomología



Este edificio es el número 6 y se encuentra denominado como departamento de Botánica y Entomología, y este edificio al igual que el 4 pertenece a los investigadores que se encargan de estas áreas, aquí se encuentran 5 oficinas de las cuales solo 3 cuentan con PC, también se encuentra instalado un IDF que consta de un switch 3com 8 puertos y un patch panel de 12 puertos y está ubicado en la entrada del edificio por la parte de adentro, cabe mencionar que este es uno de los edificios de la parte norte del Instituto y es de los últimos.

Figura 5.11 Edificio 7 Desarrollo Experimental



En este edificio llamado Desarrollo Experimental se encuentra instalado un IDF en la entrada, al igual que los demás IDF's está compuesto por un switch 3com de 8 puertos, un patch panel de 12 puertos, este edificio se compone por 2 oficinas y una sala de espera, aquí se encuentran más investigadores del Instituto, y existen solamente dos PC's una en cada oficina.

Figura 5.12 Edificio 8 Casa Habitación



Este es el penúltimo edificio del INIFAP, este edificio es denominado Casa Habitación y pertenece al departamento de fitopatología, este edificio es alimentado por el IDF que se encuentra en el edificio 7 denominado Desarrollo Experimental, ya que aquí solamente hay una sola PC, aunque este edificio está compuesto por 2 oficinas.

Figura 5.13 Edificio 9 Casa de Visitas



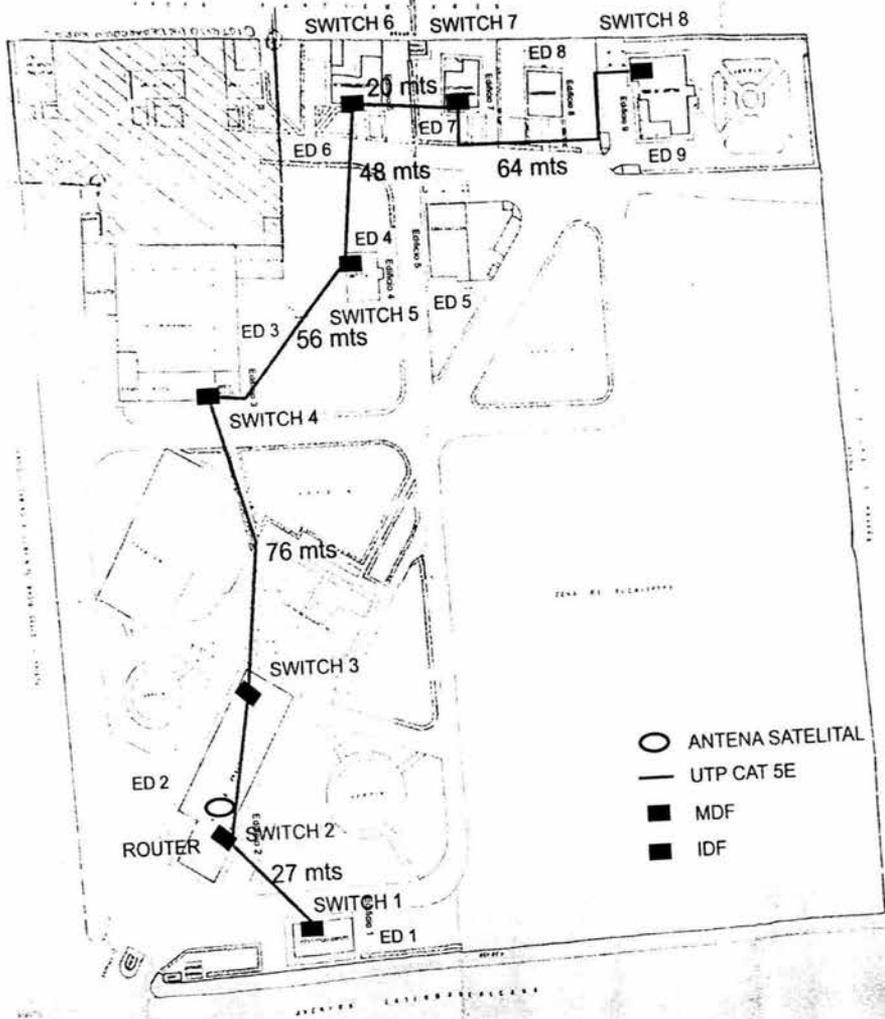
Este es el último edificio del Instituto, y consta de 4 oficinas y al igual que todos los edificios de la parte norte del INIFAP este pertenece a los investigadores de campo, en este edificio se encuentra el último IDF que conforma esta red LAN, y se conforma por un switch 3com de 8 puertos y un patch panel de 12 puertos, en este edificio se encuentran 4 máquinas a las cuales abastece este último IDF. Como ya hemos visto esta red LAN está conformada por 9 edificios de los cuales 7 tienen un IDF, uno de ellos que es el administrativo contiene al MDF, y existen 2 que son abastecidos por el edificio más cercano que son el edificio 5 que es abastecido por el 4 y el edificio 8 que es abastecido por el 7, esta distribución se basó prácticamente en las distancias entre edificios y tomando mucho en cuenta la economía del Instituto, por que como ya sabemos estos recursos son proveídos por el gobierno

federal dado que es un organismo gubernamental, y al inicio de este año no se tenía contemplado este proyecto dentro del presupuesto anual. Como ya vimos con anterioridad para poder integrar a todos los edificios en una sola red de computadoras, se utilizaron 8 switches 3com de 8 puertos y 8 patch panels de 12 puertos, y para interconectar a todos estos equipos se utilizó puro cable utp Cat 5e ya que las distancias entre los edificios no superaban más de 90 metros, teniendo como la distancia más larga la del edificio 2 con el 3 y no supera los 80 metros y dadas las circunstancias económicas del Instituto se optó por economizar en ese sentido. En la figura 5.12 se muestra la distribución del cableado vertical así como la ubicación de los IDF's, MDF y la distribución de los 8 Switches dentro del INIFAP, considerando ubicar IDF's sólo en los lugares más estratégicos para cubrir de una mejor manera a todos los edificios. Para poder enlazar a los nueve edificios se tenían varias opciones, una de ellas era de manera que el cable estuviera expuesto estilo como la distribución que se hace con la energía eléctrica, montando postes por el trayecto del cable haciendo un recorrido de enlace según el orden que se les había dado a los edificios, para ello se tenía que considerar otro tipo de cable UTP especial para exteriores y era más costoso, de tal manera que se descartó esa opción debido a que elevaba el presupuesto.

La otra opción era instalar puentes inalámbricos ubicados en cada edificio y enlazar a cada uno de los edificios de manera inalámbrica, esa idea era un poco menos laboriosa pero de igual manera los equipos eran muy costosos y tomando en cuenta el ancho de banda que se generaría en toda la red dada la interferencia de señales de radio comunicación, celulares y ondas radiales mermaría el servicio que se brindaría, y estaría expuesto a que no cumpliera con los objetivos planteados al inicio

de este capítulo y tomando en cuenta el costo de los puentes se decidió no utilizar esta opción. La última opción que se tenía era comunicar a los edificios de manera subterránea utilizando poliducto agrícola de 1 ¼ de pulgada, de esta manera se podría utilizar sin ningún problema el mismo cable UTP Cat 5e que se estaba considerando para el cableado vertical, y como las distancias no eran superiores a 90 metros se decidió utilizar este método de intercomunicación de edificios, aunque aún existía otro problema y este se trataba de hacer las zanjas y las perforaciones en cada uno de los edificios, esa mano de obra también elevaba el presupuesto de manera considerable, se decidió plantear la problemática al Jefe de Campo el Dr. J. Mario Aguilar Ramírez y al Jefe de Operaciones el Ing. Miguel Ángel Hernández, ambos encargados de revisar y autorizar el presupuesto, y se les comentó que esa era una de las opciones más factibles y más económicas pero que el trabajo de realizar las zanjas no lo teníamos contemplado, ellos decidieron que el mismo personal del Instituto haría ese trabajo y que por consiguiente ese costo no se tomaría en cuenta para el desarrollo del proyecto de red LAN, lo cual nos facilitó bastante la realización del tendido del cableado, ya que se utilizaron guías de alambre galvanizado para poder pasar los cables UTP Cat 5e por medio del poliducto agrícola de 1 ¼" con ayuda de las mismas personas de ahí del INIFAP. En la siguiente figura se muestra como es que quedó la conexión de todos los edificios y las distancias entre uno y otro.

Figura 5.14 Plano de Cableado Horizontal



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS E INGENIERÍA
 DISTRIBUCIÓN DE LAS ORGANIZACIONES DEL C.I.C.S.
 PLANTA - 40A
 E.S.C. - 1 40A

Para el tendido del cableado Horizontal se utilizó poliducto de 1" y canaleta de 20mm x 10mm, 30mm x 10mm y 40mm x 10mm, Jacks Rj45 con sus tapas y chalupas para las llegadas a cada una de las PC's. En su mayoría los edificios tienen teja de barro lo que significa que casi todos tienen tapanco, esto ayudó a distribuir el cableado horizontal por ahí por medio del poliducto de 1" dependiendo del número de máquinas que existieran por edificio, la canaleta se compró con la finalidad de utilizarla exclusivamente para las bajadas hacia las PC's, es decir por arriba en el tapanco de cada edificio se hacía llegar el cable para cada PC, en dirección de donde estaba ubicada la computadora para cubrir el tramo que quedaba del tapanco hacia abajo hasta una altura aproximada de 70cm respecto del piso que es la medida que tomamos para instalar los jacks Rj45 con su tapa y chalupa, todo ese tramo se instalaba canaleta, y se destinaba el tipo de canaleta según el número de cables que bajarán para poner canaleta más ancha o más delgada, para este tipo de bajadas se realizaba una por cada oficina, así que si existían más de una computadora por oficina se hacía una sola bajada en donde estaba una computadora, y a partir de ahí se iniciaba una nueva ruta de canaleta procurando que esta pasara por las demás computadoras para cubrir las zonas en donde hubiera más máquinas de manera horizontal rodeando los muros a una altura de 70cm respecto del piso que es la altura que se fijó para instalar los Jacks Rj45 para la conexión de los equipos de cómputo a la red LAN.

Los cálculos que se realizaron para determinar el número de metros tanto de canaleta como, de los poliductos de 1 ¼" y de 1", además del cable UTP Cat 5e, se hicieron sobre el plano del INIFAP que se nos facilitó. Como primer cálculo hicimos el

del poliducto de 1 ¼", y ese se hizo sobre el terreno mismo del Instituto haciendo un trazo de forma lineal con cal por donde queríamos que este se fuera desplazando, una vez hecho todo las marcas de enlace de los 9 edificios, se midieron con una cinta métrica de 100 metros que ahí mismo en el Instituto se nos facilitó, anotando las medidas sobre el plano ya mencionado, dejando un margen de error de 2 metros por cada punta, es decir que en un tramo que unía a dos edificios se manejaban 4 metros de error.

Para determinar los metros y tramos de canaleta fue más complicado y laborioso, porque ahí la geografía era más compleja ya que estaba llena de quiebres y diferentes distancias del piso al tapanco de cada edificio así que tuvimos que diseñar un plano de medidas por cada edificio según su estructura, en donde se ubicaron cada una de las PC's que se iban a agregar a la red, de esa manera se analizó el grosor de la canaleta que se requería, tanto para las bajadas como para la distribución de cada PC extra por cada oficina, obviamente que la canaleta más gruesa por lo general se utilizaba inmediatamente después de donde se ubicaba el MDF o alguno de los IDF's, puesto que de ahí partía todo el cableado horizontal, hecho esto se hacía una suma por cada edificio separando las canaletas por grosor según el tramo en que se necesitara en cada tramo de cada edificio.

Posteriormente se decidió sacar el cálculo del poliducto necesario de 1" que albergaría a todo aquel cableado que pasara por el tapanco, cabe mencionar que de este poliducto en realidad se utilizó muy poco, ya que nada más se utilizó en el edificio 2 que es el edificio Administrativo, y solamente para conectar el MDF con el IDF que se encuentran ahí mismo, dado que era muy molesto para los trabajadores del INIFAP andar pasando el poliducto de oficina en oficina, y fueron

aproximadamente 30 mts los que se ocuparon y ese poliducto no se incluyó en el presupuesto dado que ahí lo tenían en el Instituto.

Sin duda el Cable UTP Cat 5e fue el que más se utilizó y para determinar los metros necesarios para poder llevar a cabo el cableado vertical no hubo problema ya que se tomaron los mismos metros que se tomaron para el poliducto de 1 ¼" que lo contendría, pero el margen de error que se manejó fue distinto, en este caso tomamos 4 metros por cada punta, es decir entre la distancia de un edificio y otro se dejaban 8 metros de reserva para conectar a los distintos IDF's y MDF, eso fue para el cableado vertical, pero para el cableado horizontal fue muy distinto ya que no nos podríamos basar en la cantidad de metros de canaleta ni de poliducto instalado puesto que cada uno de ellos podría contener más de un cable, en este caso al igual que cuando se cuantificó la canaleta se planificó un plano por cada edificio, obviamente tomamos como referencia el plano de la canaleta pero aquí también se tomó en cuenta el número de PC's que contenía cada edificio, y en base a eso se tomaron las distancias a partir de los distintos IDF's se cuantificó por PC cuántos metros se necesitaban para llegar hasta donde se ubicaba cada una de las computadoras y a esa medida se le sumaban 3 metros para hacer el cable que iría de la PC al Jack y se acumulaban las cantidades para sacarlas por edificio y así sacar una suma total para poder determinar la cantidad correcta.

Todas las cantidades consideradas se encuentran detalladas en la figura número 5.15, es ahí en donde se encuentra especificada cada una de los materiales y equipo de cómputo que se contemplaron para llevar a cabo la realización de este proyecto de red LAN.

La cotización y compra del material y equipo de cómputo necesario para la realización de este proyecto, se obtuvo en Computec Systems, ubicado en paseo Gral. Lázaro Cárdenas # 400, es en este negocio en donde al final se adquirió y cotizó todo el equipo de cómputo tal como lo muestra la figura 5.15. Lo que fue la canaleta en sus diversas medidas y el poliducto de 1 ¼" se adquirieron en un negocio llamado Depósito Eléctrico, ubicado en la calle Morelos número 146-A, debido a que en el negocio en donde se compró el equipo de cómputo no vendían este material.

Para cuando se terminó de cotizar el material se realizó una junta previa antes de proseguir con el proyecto, ya que se tenía que autorizar por el Jefe de Campo Dr. Mario Aguilar Ramírez abalado conjuntamente con el Jefe de Operaciones Miguel Ángel Hernández, en esa junta se les explicó en que consistía el proyecto, de que se iba a componer cuantos equipos estarían en red y que beneficios acarrearía además de los gastos inherentes que se generarían a partir de su construcción tales como la misma administración y mantenimiento de la red, hecho que no les interesó mucho dado que ellos lo que fundamentalmente querían, era que se proporcionara el servicio de Internet como prioridad, puesto que la mayoría de los investigadores del Instituto lo demandaban, se les comentó que ese era uno solo de los servicios que se proporcionaría, pero que hacía falta un servidor de impresión así como un servidor de almacenamiento de archivos, ellos expresaron que no se tenía el dinero para comprar e invertir en ambos servidores, que para lo único que se tenía contemplado dentro de el presupuesto era para la realización de la red LAN Fig. 5.15.

Figura 5.15 Cotización del proyecto de red

COMPUTEC S.A.S. I.T.E.M.S.

Unaspe, Mich. A 19 de Junio, de 2004

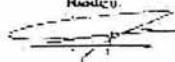
ATN: Dr. J. Mario Aguilar Reusiez

INIFAP URUAPAN

Cotización de dispositivos, materiales y herramientas

CANTIDAD	DESCRIPCION	P. UNITARIO	IMPORTE
8	Switch 240M O PLS	\$ 720.00	\$ 5.666.22
4	Retroal de Cable UTP Nivel 5e	\$ 501.00	\$ 3.806.40
8	Patch Panel 12 Pys. 3PANEL	\$ 457.00	\$ 3.496.00
37	Cable Jack y Tapa de pared	\$ 89.00	\$ 3.293.00
200	Plug RJ 45	\$ 2.00	\$ 400.00
78	Tirado canalado 20mm x 10mm	\$ 28.23	\$ 2.191.54
32	Tirado canalado 30mm x 10mm	\$ 29.33	\$ 839.56
13	Tirado canales 40mm x 30mm	\$ 52.44	\$ 681.72
13	Tarjetas de RED Pasiva 10/100 PDI	\$ 133.00	\$ 1.595.00
322	MT. Poliduro 1 1/4" Negro	\$ 5.46	\$ 1.758.12
2	Cinta Aislante Eléctrica	\$ 11.50	\$ 24.50
1000	Piso y baqueta 1"	\$ 0.32	\$ 320.00
200	Protectores para Plug RJ 45	\$ 3.25	\$ 650.00
2	Pincas para RJ 45	\$ 340.00	\$ 680.00
1	Probador de cables UTP / RJ 45	\$ 380.00	\$ 380.00
2	Punchador de Patch Panel y Jack	\$ 535.00	\$ 1.070.00
1	Taladro y broca		
2	Desarmador plano mediano		
2	Desarmador cruz mediano		
1	Cable Metálico al navajas	\$ 92.00	\$ 92.00
1	Extensión eléctrica 10 Mts		
1	Extensión eléctrica 8 Mts		
Sub Total			\$ 27.052.46
IVA			\$ 4.057.07
TOTAL CON IVA			\$ 31.109.53
Margen de variación			\$ 7.777.59
Total			\$ 38.887.11

Ruedo



Aguilar



Zamir Lopez Cardona 400 Unaspe, Michoacan, México. Tel: 527 679 y 519 01 60. zamir@computec.com.mx

Tras la opinión del Jefe de Campo del INIFAP respecto del proyecto se asumió que la red sólo iba a proporcionar servicio de Internet inicialmente, y que por consiguiente 2 de los servicios que se supone prestaría la red LAN inicialmente por el momento no se prestarían hasta que estos se adquirieran, lo cual ocasionó que dos de los objetivos del diseño de red, de entrada no se cumplieran. En esa misma junta se aceptó el presupuesto del proyecto de red LAN tal cual se mostró en la figura 5.15, sin un servidor de archivos, ni tampoco el servidor de impresión, con lo que se dió paso a la inicialización del proyecto. La compra del equipo no se adquirió de una sola exhibición si no que se fue paulatinamente conforme se fue utilizando, dada la situación económica del INIFAP en ese entonces.

5.2.7 Cableado Estructurado

Como primer paso en la inicialización del proyecto se empezó a estructurar el cableado vertical, para ello se requirió de abrir las zanjas, con la ayuda del personal del Instituto se procedió a realizar los trazos con cal y se comenzó a excavar cada trazo que se realizó, posteriormente se realizó el tendido del poliducto de las zanjas, hecho que requirió de la ayuda de tres personas para poder llevar acabo el tendido una en cada punta y una por el medio acomodando el poliducto y una vez terminados los tendidos del poliducto se procedió a tapar las zanjas. Como segundo paso de la etapa del cableado vertical se procedió a señalar los lugares en donde llegaría el poliducto subterráneo a cada uno de los nueve edificios, este trabajo de perforar y de tapar posteriormente esas perforaciones lo realizó el personal de ahí, por consiguiente esas perforaciones la tratamos de dejar en los lugares más cercanos a los IDF's y al MDF para una mejor estructuración de la red.

Una vez que se terminó de instalar todo el poliducto y de interconectar a cada edificio del INIFAP tal como lo marca de la fig 5.14 se procedió a pasar el cable UTP Cat 5e por cada uno de los tramos que unen a cada edificio, esto se realizó con la ayuda de una guía de alambre galvanizado dado que era muy rígido primero se pasaba el alambre galvanizado por tramo según los edificios que se iban a interconectar, y una vez que la guía cruzaba de extremo a extremo se procedía a amarrar el cable UTP a uno de los extremos, una de las personas se quedaba desenrollando el cable utp y otra se iba al extremo contrario para jalar la guía hasta sacar la punta del cable utp que se encontraba unida a la guía. Una vez hecho este proceso se rotulaba el cable con un número asignado según el orden del edificio para posteriormente identificarlo y no confundirse uno a la hora de realizar el ponchado del cable.

Eso fue en cuanto al cableado vertical, pero respecto al cableado horizontal fue otra mecánica, para ello también contamos con apoyo del personal del Instituto para poder instalar las canaletas y los Jacks rj45, lo que se hizo fue comenzar edificio por edificio para poder llevar un orden, y el primero que se comenzó a canaletear fue el edificio uno mejor conocido como el edificio de Cómputo, para ello se realizaron los trazos sobre los muros de las paredes según por donde fuera a quedar el IDF ya que de ahí se comenzó a crear los trazos, también se anotaba la medida de la canaleta que se necesitaba para que la persona encargada de instalar la canaleta no se confundiera y posteriormente no nos hiciera falta canaleta, todos los trazos se hicieron respetando el plano de el cual se cuantificó la canaleta ya que si no lo realizábamos así corríamos el riesgo de que la canaleta o inclusive el cable no nos fuera a alcanzar.

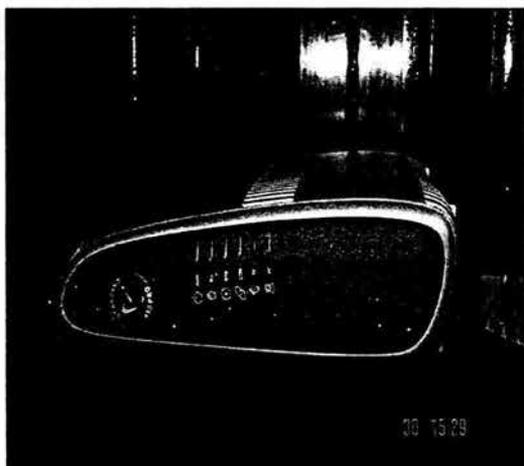
Una vez hechos los trazos sobre los muros de todo el edificio se le dejaban instrucciones a la persona que instalaría la canaleta para que no hubiera dudas y posteriormente se pasaba al segundo edificio, y así sucesivamente con todos y cada uno de los edificios, de igual manera en el edificio de la administración o edificio número dos según la figura 5.14 se le indicó de manera verbal a la persona encargada de instalar las canaletas, por donde es que tenía que ir el poliducto de una pulgada según la ubicación del MDF e IDF que se encuentran en ese mismo edificio para poder mandar por ahí el cable que los interconectaría y así mismo hacer el tendido de los diferentes cables que se distribuirían por todo el edificio para llegar a cada oficina y de igual manera señalarle las bajadas para cada PC, esta persona también se encargo de instalar las chalupas o cajas en donde se instalarían los Jacks y claro en el trazo que se hacia previo del la canaleta también se indicaba en donde es que se instalarían dichas cajas.

Una vez Instaladas todas las canaletas necesarias para todos los equipos de cómputo que conformarían la red se procedió a realizar el tendido de cableado horizontal, dicha función consistió en instalar los cables UTP Cat 5e partiendo de los distintos IDF's o del MDF según fuera el caso hasta la ubicación de cada PC, como eran muchas y en ocasiones varios cables utilizaban el mismo conducto se instalaba de a uno por uno dándole un número a cada PC para así mismo con ese número rotular el cable que la conectaría al IDF más cercano.

Como ya vimos el cableado vertical que se llevo acabo para interconectar los edificios que conformarían esta red fue de manera subterránea ya que era lo más adecuado tomando en cuenta el ruido e interferencias a las que se expondrían los

cables si es que éstos estuvieran por el exterior y se realizó bajo la norma ANSI/TIA/EIA-568, por otro lado los IDF's y el MDF no cumplen totalmente con los requisitos de la norma ANSI/TIA/EIA-569-A puesto que no tienen el espacio físico especificado, esto debido a la falta de recursos económicos del Instituto, de tal manera que con los pocos recursos que se asignaron al proyecto se trato de apegar lo más posible a este estándar.

Figura 5.16 Decodificador de la señal satelital del Internet del INIFAP



Este es el MDF que está ubicado en el edificio n° 2, ahí es en donde se encuentra el Minirouter D-Link modelo DI-604, y el decodificador Estándar Band 480 pro de 512 de la antena que les provee el Internet, y desde ahí se empieza a distribuir el Internet para todos los edificios, cabe mencionar que el MDF a recibido muchas modificaciones a partir de que se les entregó el proyecto completo, realmente este debería de tener otro aspecto, este desorden en el que se encuentra se debe a que

realmente no existe nadie en el Instituto que se haga cargo de la red y por consiguiente contratan a personal externo para cuando existe una falla, de tal manera que como varias organizaciones han metido mano en la estructura de este proyecto y lo han desalineado y desorganizado totalmente, esto se puede apreciar muy bien en la figura 5.16 que muestra al MDF, el cual se le ve totalmente hecho un desastre.

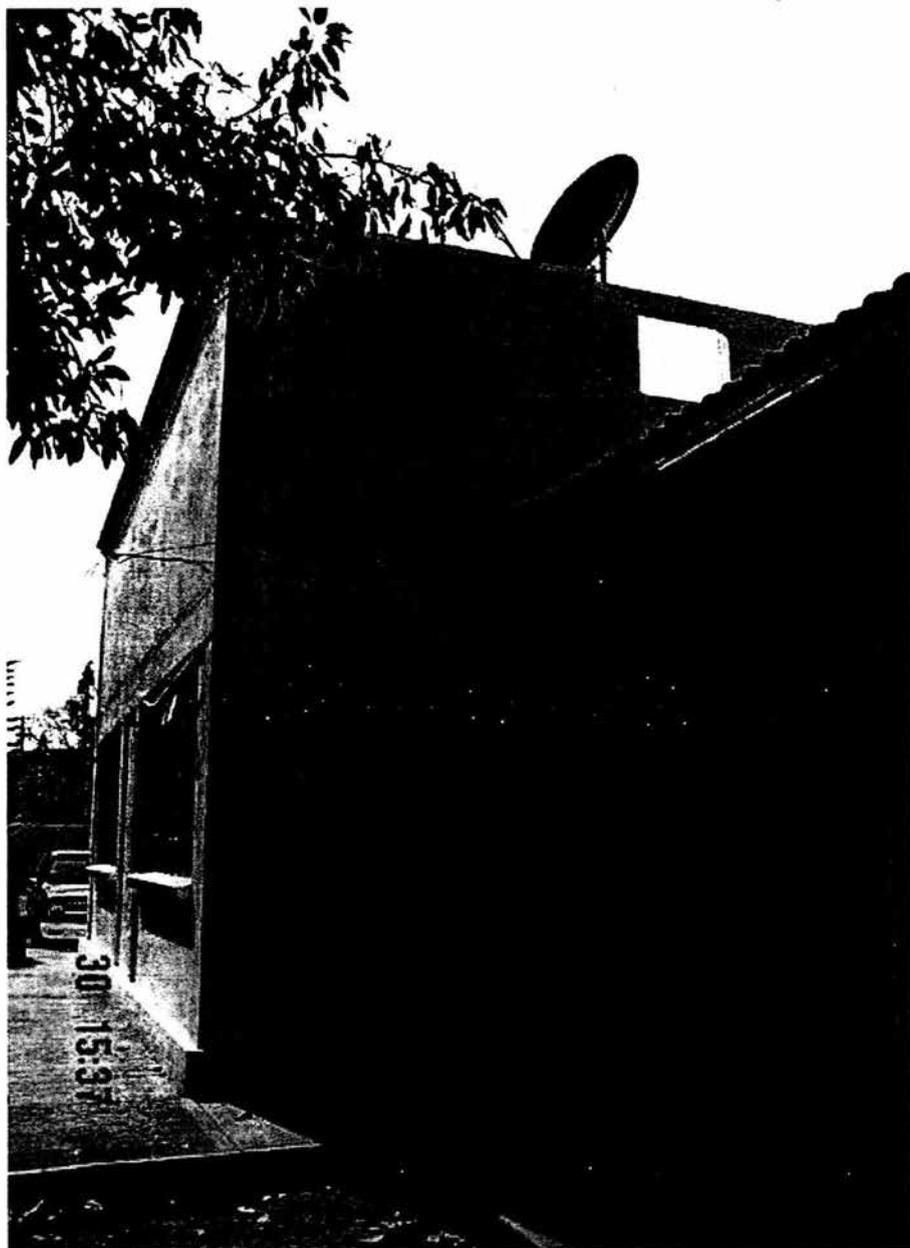
En la figura siguiente la número 5.17 y 5.18 se muestra la antena que receptiona el Internet que se distribuye en el Instituto, cabe mencionar que la empresa se encuentra esta ubicada en Guadalajara y no se sabe mucho acerca de su contratación, es decir se sabe que es un ancho de banda de 512 mbps, pero de ahí en fuera no se sabe cuánto es lo que se cobra por el servicio ya que este servicio es un programa a nivel nacional que el gobierno les a asignado a este tipo de instituciones, aunque en la realidad el servicio que se presta es todavía muy inestable ya que se ve interrumpida la señal de manera muy seguida y aunque el Instituto prefiriera contratar otro proveedor de servicio de conexión a Internet la SAGARPA no se lo permitiría ya que el INIFAP depende directamente de este organismo, de hecho inicialmente el INIFAP contrató Internet por tele cable, servicio que proporcionó la empresa Cybermatsa y este servicio se quitó cuando entró este programa de servicio generalizado para este tipo de dependencias gubernamentales que reciben la señal de Internet de manera satelital, con el equipo que continuación se muestra en la siguiente figura.

Figura 5.17 Antena de recepción satelital de Internet



La empresa que instaló y que provee este tipo de comunicación a Internet, se encuentra ubicada en Guadalajara, cabe mencionar que este servicio se instaló posteriormente a la conclusión del proyecto de red por lo cual no se tiene suficiente información de ella, lo único que se sabe según información obtenida del Jefe de Operaciones el Ing. Miguel Ángel Hernández, es que este servicio tiene un ancho de banda a su llegada de 512 mbps y que en realidad el servicio no es muy bueno ya que constantemente se cae la señal e interrumpe la conexión a Internet, pero que definitivamente no tienen la suficiente autoridad para cambiar de proveedor, para poder obtener un verdadero servicio de calidad.

Figura 5.18 Ubicación de la antena satelital de recepción de Internet

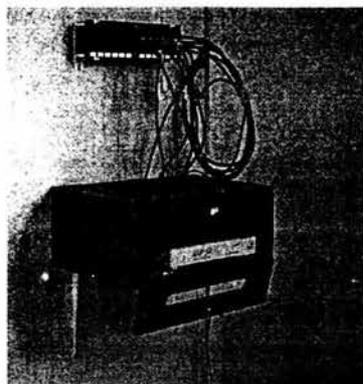


Como podemos observar esta antena se encuentra ubicada en el edificio Administrativo del INIFAP exactamente arriba de donde se encuentra el MDF y que a su vez este se encuentra ubicado en la Oficina del Jefe de Campo de este Instituto.

Figura 5.19 IDF del Edificio 6



Figura 5.20 IDF del Edificio 1



Estas imágenes que vimos con anterioridad son dos de los 7 IDF's que se encuentran distribuidos en el Instituto, el de la figura 5.19 se encuentra ubicado en el edificio 6 denominado Botánica y Entomología y el IDF de la figura 5.20 se encuentra ubicado en el edificio 1 llamado Cómputo, como se puede apreciar en las figuras los IDF's están compuestos básicamente por un patch panel de 12 puertos y un switch 3com de 8 puertos, cabe mencionar y soy muy reiterativo que estas fotografías se tomaron recientemente y que así como están actualmente no fue la manera en que se entregó la instalación, a partir de que se terminó el proyecto más de una empresa les ha metido mano y han desordenado totalmente la estructura de los IDF's al grado que se muestra en las fotografías.

En las siguientes figuras se muestran dos de las tomas Rj45 que se instalaron para conectar las computadoras a la red LAN, una de ellas la de la figura 5.22 pertenece a una de las oficinas del primer edificio, y la otra toma, la de la figura 5.23 se encuentra ubicada en una de las oficinas del edificio número 9, así es como quedaron todas las tomas de conexión a red Rj45 para cada una de las máquinas que conforman la red LAN en el INIFAP.

Figura 5.21 Toma de conexión Rj45 Edificio 1

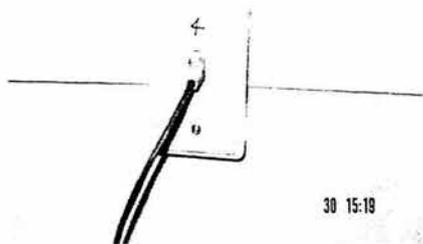
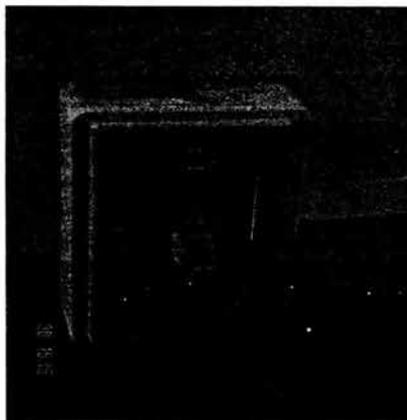


Figura 5.22 Toma de conexión Rj45 Edificio 9



Estas tomas están a una altura de 70cm con respecto al piso de las oficinas, ya que esa fue la altura que se fijó como estándar al comienzo de la realización de este proyecto, cabe mencionar que la mayoría de ellas se instaló con la ayuda del propio personal de mantenimiento del INIFAP y que se apegan a las normas del cableado horizontal.

Figura 5.23 Conexión de toma Rj45 a una computadora



Figura 5.24 Personal del INIFAP haciendo uso de la red LAN



5.2.8 Distribución de las direcciones IP

Para el direccionamiento IP de la red se manejará una sola dirección de red puesto que será un solo segmento de red, para ello se adquirió un minirouter D-Link modelo DI-604 para poder distribuir el Internet en la red, el cual contiene una dirección de red privada de clase C 192.168.2.0 con una máscara de red 255.255.255.0.

El direccionamiento IP se hará de la siguiente manera: Los equipos que navegarán en Internet tendrán una dirección IP dinámica que se encontrará entre el siguiente rango 192.168.2.100 a la 192.168.2.199 y para las máquinas que no navegarán en Internet se utilizará una dirección IP estática que se encontrará en el siguiente rango 192.168.2.1 a la 192.168.2.99. Este tipo de administración de asignación de IP's lo determina el router, ya que el rango válido para tener acceso a Internet por medio de este equipo es de la dirección 192.168.2.100 a la 192.168.2.199, para evitar que las máquinas tengan acceso a Internet se les asigna una IP estática, y el rango que se utilizó en este caso fue 192.168.2.1 a la 192.168.2.99, y el minirouter automáticamente al detectar este tipo de dirección IP le cancela el servicio a Internet.

Podemos concluir que para este caso práctico, es el hecho de que esta red LAN aun le hace falta mucho para que pueda dar el beneficio que se planteo en un principio, esto es debido a la falta de recursos en un primer plano, y como segundo es la falta de conocimiento de el potencial real de una red LAN, ya que la mayoría de el personal del Instituto tiene la errónea idea de que una red Lan sirve únicamente para poder distribuir el servicio de Internet en el Instituto. Y pues la verdad es un aspecto importante a vencer para poder, pero por principio de cuentas se debe de crear un

departamento ahí en el Instituto que en primer lugar se haga cargo de la red LAN, y en segundo lugar que se encargue de darle mejor uso y poco a poco ir concientizando a los directivos del INIFAP la importancia que se le debe de dar a este proyecto.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

La hipótesis que se planteo al inicio del proyecto fue que *“El Análisis y Diseño de una Red de Área Local y su implementación en el INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias) mejorará las condiciones de trabajo para poder compartir servidores de archivos, impresión e Internet, con una mayor eficiencia respecto a su estado actual, ya que en este Instituto se evalúa y promueven apoyos para el campo, de tal manera que este proceso se haría más rápido”*, pero el hecho es que en este caso esto no ha ocurrido así.

La conclusión en este estudio realizado, es que no se cumplió nuestra hipótesis debido a la idea errónea que se tiene acerca de las redes LAN en el INIFAP, ya que no se le dio la importancia necesaria al proyecto de construcción de la red LAN, prueba de ello es que no se ha creado el departamento encargado de la supervisión y administración de la misma, sin mencionar la falta de recursos económicos asignados al proyecto por parte del Instituto. Hoy en día la falta de cultura informática en nuestro país se hace cada día más notoria, ya que la mayoría de las personas, al menos hablando de este estudio, tienen la idea de que las redes computacionales tienen como su único objetivo el compartir el acceso a Internet, no sabiendo que esta es tan solo una de las muchas aplicaciones que se puede generar con la implementación de una red LAN, le hace falta mucho a este proyecto de creación de red LAN en el INIFAP para que realmente otorgue los beneficios que se plantearon en los objetivos del diseño de este estudio y así concluir exitosamente este proyecto.

El principal problema es la falta de recursos económicos para poder asignar al proyecto, como ya se explicó en el capítulo práctico de este estudio, la red no tiene un servidor de archivos ni tampoco un servidor de impresión, así como tampoco una persona encargada de administrar la red LAN, todo esto se les hizo saber a la persona encargada de autorizar el proyecto, el Dr. Mario Aguilar Ramírez Jefe de Campo y se le explicó, que para que la red LAN pueda funcionar de manera óptima, se requiere de los servicios de administración y mantenimiento de la misma, lo que significa que se requiere de una persona que este ahí de planta para que se haga cargo de la red y no permita que personas externas al INIFAP alteren el proyecto y lo modifiquen sin un previo estudio del mismo, ya que lo único que se lograría si esto se permite es que la desorganicen, hecho del cual ya nos percatamos y que incluso se muestra en imágenes mostradas con anterioridad, es aquí en donde se resalta la gran importancia de los servicios que pueden ofrecer los Licenciados en Informática o los Ingenieros en Sistemas, este es el campo de trabajo de ambas carreras y es evidente que no se les toma muy en cuenta, al menos en este caso, para poderles organizar y hacerles aprovechar este tipo de herramientas de trabajo para demostrarles lo útiles que son y hacerles ver los beneficios tan enormes que pueden llegar a tener si se le invierte más recursos económicos a este proyecto para que pueda estar más completo y ser de más utilidad, como ya se vió ya se tiene el servidor de Internet, pero ese es tan solo uno de los servicios que puede llegar a prestar esta red de computadoras. Lo que se realizó en este proyecto son las bases de la red LAN para poder poco a poco complementarla y de esta manera se pueda obtener los beneficios que se plantearon en los objetivos del diseño del proyecto.

A nivel mundial un número muy grande de redes se encuentran funcionando, algunas de ellas son redes públicas operadas por proveedores de servicios portadores comunes o PTT, otras están dedicadas a la investigación, también hay redes en cooperativas operadas por los mismos usuarios y redes de tipo comercial o corporativo. Las redes, por lo general, difieren en cuanto a su historia, administración, servicios que ofrecen, diseño técnico y usuarios. La historia y la administración pueden variar desde una red cuidadosamente elaborada por una sola organización, con un objetivo muy bien definido, hasta una colección específica de máquinas, cuya conexión se fue realizando con el paso del tiempo, sin ningún plan maestro o administración central que la supervisara, esto es precisamente lo que se quiere evitar en el INIFAP ya que como vimos este proyecto recién se comenzó y tiene sus propias bases las cuales se deben respetar y se requiere de una persona que continúe el proyecto y lo administre para evitar que altere el diseño original, es por eso que se requiere que su desarrollo siga los objetivos del diseño y se termine.

El empleo de redes confiere una gran flexibilidad a los entornos laborales. Los empleados pueden trabajar desde sus casas, utilizando su PC y un Modem para conectarse con el computador de su oficina. Hoy en día es frecuente ver personas que viajan con su computadora portátil y la conectan a la red de su empresa a través de la línea telefónica en la habitación del hotel. Otros usuarios que viajan a oficinas alejadas emplean los teléfonos y las redes para transmitir y recibir información decisiva, como informes de ventas o datos administrativos, y para extraer datos de las computadoras centrales de su empresa, es por eso que se requiere cambiar la idea del personal que esta a cargo de la administración del INIFAP que se tiene

respecto a la red LAN, para que a esta se le pueda sacar el máximo provecho y encausarlo al beneficio total del Instituto.

Hoy en día existen muchas empresas dedicadas al diseño de redes, y esos servicios van desde una comunicación arbitraria de proceso a proceso, hasta llegar al correo electrónico, la transferencia de archivos, y el acceso y ejecución remota. Los diseños técnicos se diferencian en el medio de transmisión empleado, los algoritmos de encaminamiento y de denominación utilizados, el número y contenido de las capas presentes y los protocolos usados. Por último, las comunidades de usuarios pueden variar desde una sola corporación, hasta aquella que incluye todos los ordenadores científicos que se encuentren en el mundo industrializado.

La posibilidad de compartir con carácter universal la información entre grupos de computadoras y sus usuarios; un componente vital de la era de la información. La generalización de la computadora personal (PC) y de la red de área local (LAN) durante la década de los ochenta ha dado lugar a la posibilidad de acceder a información en bases de datos remotas; cargar aplicaciones desde puntos de ultramar; enviar mensajes a otros países y compartir ficheros, todo ello desde una computadora personal. Las redes que permiten todo esto son equipos avanzados y complejos. Su eficacia se basa en la confluencia de muy diversos componentes.

El diseño e implantación de una red mundial de ordenadores es uno de los grandes milagros tecnológicos de las últimas décadas. Pero aun que la tecnología de esta nueva década sea muy avanzada y solucione muchos problemas a los que nos enfrentamos a diario, existe el problema de la capacitación, mentalización y la

gestión de esta tecnología, es decir aquí en nuestro país existe una reacia oposición al cambio tecnológico, es decir se tiene miedo de los cambios y prueba de ello fue este proyecto, en el cual se sabía de las ventajas que traería el hecho de implementar una LAN en el INIFAP, pero al cual no se le dió mucha importancia es decir querían que solamente se les solucionara en primera instancia el servicio de Internet, y lo demás dejarlo como una herramienta subutilizada, es decir, no sacarle un verdadero provecho, esto por lo general es a causa de la ignorancia que se tiene acerca de cierta tecnología, que para nuestro caso fue la red LAN, aun que sabemos que hoy en día en México cada día estas plataformas de trabajo son cada vez más populares no significa que realmente se exploten adecuadamente, y es ahí en donde se demuestra el desconocimiento que se tiene acerca de las redes, al no saber como aprovecharlas al máximo, tal como se mostró en este caso.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- 1.- Brian Hill, Manual de Referencia CISCO, McGraw Hill, España 2002
- 2.- C. S. Parker, Introducción a la Informática, McGraw Hill, España 1986
- 3.- Donald H, Sanders, Informática Presente y Futuro, McGraw Hill, México 1988
- 4.- Douglas E. Comer, Redes Globales de Información con Internet y TCP/IP, Prentice Hall, México 1996
- 5.- José L. Mora, Enzo Molino, Introducción a la Informática, Trillas, México 1978
- 6.- Néstor González Sainz, Comunicaciones y Redes del Procesamiento de Datos, McGraw Hill, México 1993
- 7.- Uyless Black, Redes de Computadoras, Prentice Hall, México 2000

INTERNET

- 1.- <http://www.axioma.co.cr/strucab/scstndrd.htm>
- 2.- http://www.dte.us.es/ing_inf/inge_prot/T3_repaso&ce.pps
- 3.- http://www.eduangi.com/documentos/09_CCNA.pdf
- 4.- <http://gda.utp.edu.co/pub/laboratorio/laboratorio%20de%20Redes%202.doc>
- 5.- <http://www.icann.org/tr/spanish.html>
- 6.- <http://www.inifap.gob.mx>
- 7.- <http://www.steren.com.mx/diagramas/uploads/CableEstructurado.doc>