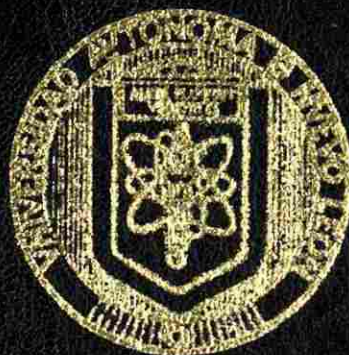


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



ANALISIS COMPARATIVO DE LA RED LAN CONTRA
LAS REDES INALAMBRICAS

POR
ANA MARIA ESLAVA MARTINEZ

TESIS
EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE
LA ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD EN SISTEMA

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, NUEVO LEON
OCTUBRE DEL 2003

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RED LAM CONTRA

LAS REDES INALAMBRICAS

TM
Z5853
.M2
FIME
2003
.E84

2003



1020149259



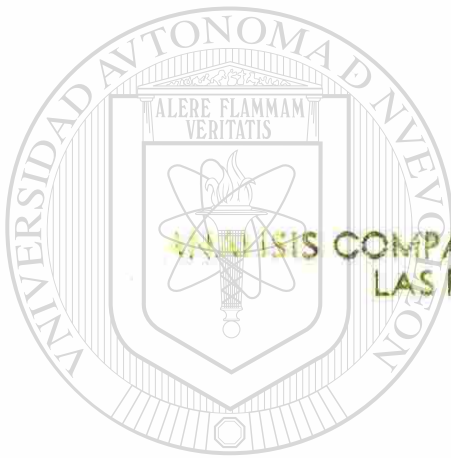
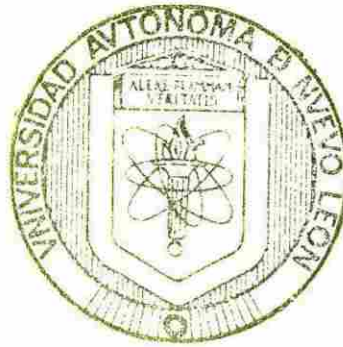
UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

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



ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RED LAN CONTRA
LAS REDES INALÁMBRICAS

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
POR
ANA MARIA ESLAVA MARTINEZ
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

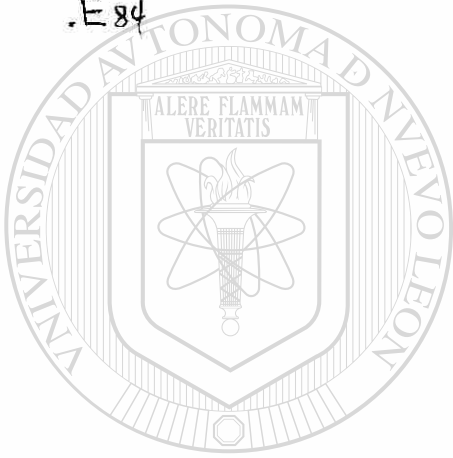
®

TESIS
EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE
LA ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD EN SISTEMA

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, NUEVO LEON
OCTUBRE DEL 2003

981813

TH
Z5853
.M2
FIME
2003
.E84



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

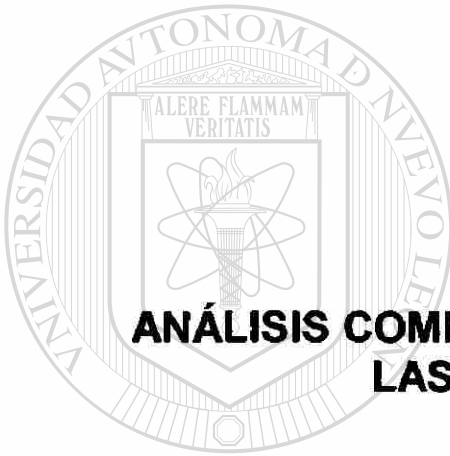


DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



FONDO
TESIS

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RED LAN CONTRA
LAS REDES INALÁMBRICAS**

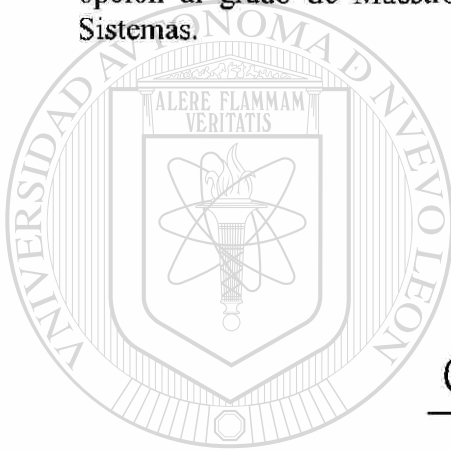
ANA MARÍA ESLAVA MARTÍNEZ

**EN OPCIÓN AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE
LA ADMINISTRACIÓN CON ESPECIALIDAD EN
SISTEMA**

OCTUBRE DEL 2003

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
División de Estudios de Postgrado


Los miembros del Comité de Tesis recomendamos que la Tesis "Análisis Comparativos de la Red Lan contra las Redes Inalámbricas", realizada por la alumna Ana María Eslava Martínez con número de matrícula 0800741 sea aceptada para su defensa como opción al grado de Maestro en Ciencias de la Administración con especialidad en Sistemas.




El Comité de Tesis


M.C. David Garza Garza
Asesor


M.C. Carlos Catarino Alor Aguilar
Coasesor


M.C. Jorge A. Becerra Turrubiartes
Coasesor

Vo. Bo.

Dr. Guadalupe Alan Castillo Rodríguez
División de Estudios de Postgrado

DEDICATORIA

Dedico mi tesis especialmente a mi madre ya que ella me ha apoyado en todo a lo largo de mis estudios y en mis momentos mas difíciles siempre esta conmigo



A mis hermanos Miguel y Gaby que conté con ellos Para todo y que siempre me alentaron

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



A todas las personas que me dieron ánimo y me apoyaron para terminarla

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ANTECEDENTES HISTORICOS

El origen de la Lan Inalámbrica (WLAN) se remota a la publicación en 1979 de los resultados de un experimento realizado por ingenieros de IBM en Suiza, consistía en utilizar enlaces infrarrojos para crear una red local en una fábrica. Estos resultados, publicados en el volumen 67 de los Proceedings del IEEE, puede considerarse como el punto de partida en la línea evolutiva de esta tecnología.

La asignación de una banda de frecuencias propició una mayor actividad en el seno de la industria: ese respaldo hizo que las WLAN empezara a dejar ya el laboratorio para iniciar el camino hacia el mercado. Desde 1985 hasta 1990 se siguió trabajando ya más en la fase de desarrollo, hasta que en mayo de 1991 se publicaron varios trabajos referentes WLAN.

Paul Baran, nacido en 1926 en Polonia, a principios de la década de los 60's, concibió el sistema conocido hoy como Internet, es por eso considerado un visionario de tiempo completo, Baran no se conformó con lo que había predicho para Internet, sino que también predijo el advenimiento de las redes inalámbricas; el 23 de diciembre de 1995, en ocasión del centenario de Marconi, que marcó los primeros 100 años de la invención de la radio, Baran pronunció un vehemente discurso inaugural en Bologna, Italia, en el reclamo una concepción radical de las redes Inalámbricas.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RED LAN CONTRA LAS REDES INALÁBRICAS

INDICE

Síntesis	9
1 Introducción.	
1.1. Definición del Problema.....	10
1.2. Objetivo de la Tesis.....	10
1.3. Definición de Hipótesis.....	11
1.4. Límites del Estudio.....	11
1.5. Justificación.....	11
1.6. Metodología.....	12
<hr/>	
2 Introducción.	
2.1 Redes Inalámbricas.....	13
2.2 Redes Públicas de Radio.....	14
2.3 Redes de Área Local.....	15
2.4 Redes Infrarrojas.....	16
2.5 Redes de Radio Frecuencia.....	16

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3 Eficiente uso del Espacio, Espectro y Tiempo en Redes de Radio Frecuencia.

3.1 Introducción.....	18
3.2 Factor de Reuso.....	19
3.3 Factor de Distancia.....	.20
3.4 Puntos de Acceso.....	20
3.5 Aislamiento de Sistemas Vecinos.....	21
3.6 Modulación de Radio.....	22
3.7 Eficiencia del Tiempo.....	24
3.8 Limite de la Longitud del Paquete y su Tiempo.....	26

4 Red De Área Local Ethernet Híbrida Coaxial / Infrarrojo

4.1 Introducción.....	28
4.2 Descripción de Ethernet.....	29
4.3 Modos de Radiación Infrarrojos.....	30
4.4 Rango Dinámico en Redes Ópticas Cdma/Cd.....	32
4.5 Topología y Componentes de una Lan Híbrida.....	33
4.6 Operación y Características del Irmau.....	34
4.7 Operación y Características del Mca.....	36
4.8 Configuración de una Red Ethernet Híbrida.....	38

5 Ruteo Simplificado En Computadoras Móviles Usando Tcp/Ip

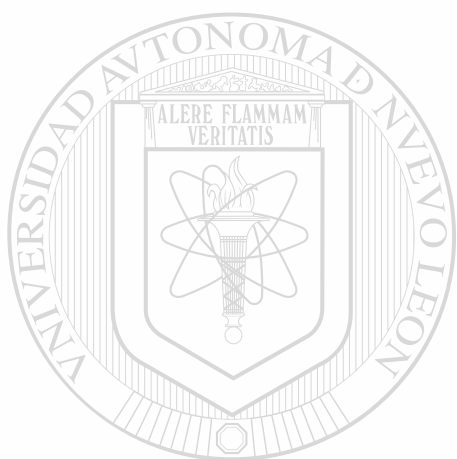
5.1 Introducción.....	39
5.2 La Asociación entre Mc's y Estaciones Base.....	41
5.3 Ejemplo de Operación.....	42

6 Análisis De Redes Inalámbricas Existentes En El Mercado.

6.1 Introducción.....	47
6.2 Wavelan de At&T.....	48
6.3 Rangelan2 de Proxim.....	49
6.4 Airlan de Soleteck.....	51
6.5 Netwave de Xircom.....	52

6.6 Ruteador inalámbrico, Tarjeta Inalámbrica y Adaptador USB Linksys.....	54
6.7 Ruteador de Cable/Dsl y Tarjeta de Red Robotics.....	57
6.8 Resumen De Pruebas Realizadas.....	60

Conclusiones del Trabajo.....	61
Glosario.....	63
Bibliografía.....	65
Listado de Figuras.....	66
Apéndice.....	67
Resumen Autobiográfico.....	72



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

SÍNTESIS

Una red de área local (Lan) por radio frecuencia o Wlan (wireles lan), puede definirse como una red local que utiliza tecnología de radiofrecuencia para enlazar los equipos conectados a la red; en lugar de los cables coaxiales o de fibra óptica que se utilizan en las Lan convencionales cableados. Estos enlaces se implementan mediante tecnología basada en microondas o bien en infrarrojos.

Las redes de computadoras son, simplemente, la unión de dos o más computadoras, mediante un medio físico, para crear una comunicación entre ellos que les permita compartir recursos. El principal objetivo de compartir información dentro una red es lograr la comunicación y el entendimiento entre varios computadores en un espacio determinado, para cumplir con las tareas que sean propuesta. A partir de la incorporación de una red, los usuarios de ésta pueden tener acceso a diversos servicios, tales como, correo electrónico, conexión corporativa a internet, así como impresoras mismas que podrán compartir sus recursos.

Así tenemos, qué, las redes inalámbricas, traspasan edificios, paredes, sin correr peligro, está para la acción en pocos minutos, permite a sus usuarios trabajar en redes de equipos portátiles y todo esto, sin necesidad de la presencia de cables.

1 INTRODUCCIÓN

1.1 DEFINICION DEL PROBLEMA

Como en los avances en la tecnología, surgen las redes inalámbricas como nueva modalidad.

En la localidad, varias instituciones educativas están implementando redes inalámbricas. Mientras que en la UANL, existe, muy poco material de éste ámbito o no cuenta con los suficientes recursos para llevar a cabo dicho proyecto.

Las redes inalámbricas es una nueva forma de comunicación que acompaña en éste nuevo siglo. Con el uso masivo de Internet la enseñanza debe ir al par con los cambios tecnológicos de nuestros tiempos.

Cada vez son mas personas que se conectan a Internet e intercambia información por la red el no usar esta nueva herramienta seria permanecer en el siglo anterior.

1.2 OBJETIVO DE LA TESIS

El objetivo es proporcionar una propuesta a la Universidad Autónoma de Nuevo León, en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, en cuanto a la mejora de la tecnología de información para el acceso de los estudiantes de la misma.

1.3 DEFINICIÓN DE HIPÓTESIS

Mi supuesto a ser probado es que los alumnos que acceden a las redes inalámbricas podrán trasladarse libremente dentro la Universidad Autónoma de Nuevo León, en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, para llevar a cabo sus tareas sacar información al instante y tener acceso a su correo electrónico.

1.4 LIMITES DEL ESTUDIO

Esta investigación se realizará en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Esta investigación, no será una investigación científica pura, sino más bien una investigación aplicada en base, a un objetivo específico.

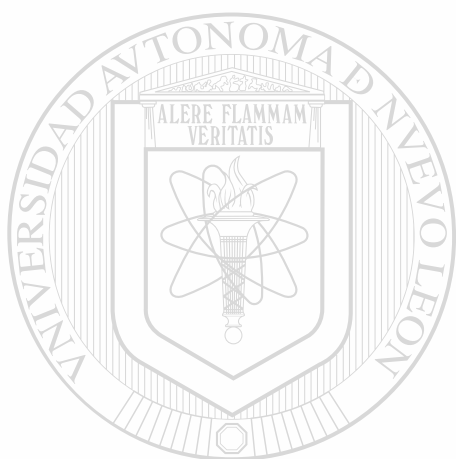
1.5 JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

El valor agregado de esta investigación será un diagnóstico para que sirva como base para una futura implementación de las redes inalámbricas dentro de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en el área de Post-Grado de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Por las múltiples ventajas que tiene, ya que facilitara de gran manera las necesidades de conectividad y movilidad.

1.6 METODOLOGIA

En esta investigación se utilizará un cuestionario el cual irá dirigido al personal docente y a los alumnos de la FIME; con los resultados obtenidos del mismo se pretende determinar los factores que influyen en la aceptación de la Red Inalámbrica.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2 INTRODUCCIÓN

2.1 REDES INALÁMBRICAS

Las redes Inalámbricas a pesar de ser una tecnología que está en sus primeros inicios en la cual se deben resolver varios obstáculos técnicos y de regulación, es una de las tecnologías más prometedoras y discutidas en esta década debido a que facilitan la operación en lugares donde la computadora no puede permanecer en un solo lugar, como en almacenes o en oficinas que se encuentren en varios pisos, esta conexión la realiza haciendo uso de Ondas de Radio Luz Infrarroja.

Las redes cableadas ofrecen velocidades de transmisión mayores que las logradas con la tecnología inalámbrica razón por la cual no se espera que las redes inalámbricas lleguen a remplazar a las redes cableadas. Mientras que las redes inalámbricas actuales ofrecen velocidades de 11 Mbps, las redes cableadas ofrecen velocidades de 10 - 100 Mbps y se espera que alcancen velocidades de hasta 1 Gbps. Los sistemas de Cable de Fibra Optica logran velocidades aún mayores, las redes inalámbricas alcancen velocidades de solo 54 Mbps. Sin embargo se pueden mezclar las redes cableadas y las inalámbricas, y de esta manera generar una "Red Híbrida" y poder resolver los últimos metros hacia la estación. Se puede considerar que el sistema cableado sea la parte principal y la inalámbrica le proporcione movilidad adicional al equipo y el operador se pueda desplazar con facilidad dentro de la Universidades, almacén o una oficina.

CATEGORÍAS DE REDES INALÁMBRICAS

DE LARGA DISTANCIA.- Estas son utilizadas para transmitir la información en espacios que pueden variar desde una misma ciudad o hasta varios países circunvecinos (mejor conocidos como Redes de Área Metropolitana MAN); sus velocidades de transmisión son relativamente bajas, de 4.8 a 19.2 Kbps.

DE CORTA DISTANCIA.- estas son utilizadas principales en redes corporativas cuyas oficinas se encuentran en uno o varios edificios que no se encuentran muy retirados entre si, con velocidades del orden de 280 kbps hasta los 2 Mbps.

Existen dos tipos de redes de larga distancia: Redes de Conmutación de Paquetes (públicas y privadas) y Redes Telefónicas Celulares. Estas últimas son un medio para transmitir información de alto precio. Debido a que los módems celulares actualmente son más caros y delicados que los convencionales, ya que requieren circuitos especiales, que permite mantener la pérdida de señal cuando el circuito se alterna entre una célula y otra. Esta pérdida de señal no es problema para la comunicación de voz debido a que el retraso en la conmutación dura unos cuantos cientos de milisegundos, lo cual no se nota, pero en la trasmisión de información puede hacer estragos.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.2 REDES PUBLICAS DE RADIO

Estas Redes proporcionan canales de radio en áreas metropolitanas, las cuales permiten la transmisión a través del país y que mediante una tarifa pueden ser utilizadas como redes de larga distancia y operan en un rango de 800 a 900 Mhz.

Las redes públicas tienen dos protagonistas principales: "ARDIS" (una asociación de Motorola e IBM) y "Ram Mobile Data" (desarrollado por Ericsson AB, denominado MOBITEX). ARDIS ofrece una velocidad de transmisión de 4.8 Kbps; Motorola introdujo una versión de red pública en Estados Unidos que opera a 19.2 kbps; y a 9.6 Kbps en Europa (debido a una banda frecuencia más angosta). Las redes públicas de radio como ARDIS y MOBITEX jugaran un papel significativo en el mercado de redes de área local (LAN'S) especialmente para corporaciones de gran tamaño. Por ejemplo, elevadores OTIS utiliza ARDIS para su organización de servicios. ARDIS especifica las tres primeras capas de la red y proporciona flexibilidad en las capas de aplicación, permitiendo al cliente desarrollar aplicaciones de software (por ejemplo una compañía llamada RF Data, desarrollo una rutina de compresión de datos para utilizarla en estas redes pública).

2.3 REDES DE ÁREA LOCAL (LAN)

Las redes inalámbricas se diferencian de las convencionales principalmente en la "Capa Física" y la "Capa de Enlace de Datos", según el modelo de referencia OSI. La capa de Enlace de Datos (denominada MAC), se encarga de describir como se empaican y verifican los bits de modo que no tenga errores. Las demás capas forman los protocolos o utilizan puentes, ruteadores o compuertas para conectarse. Los dos métodos para remplazar la capa física en una red inalámbrica son la transmisión de Radio Frecuencia y la Luz Infrarroja.

2.4 REDES INFRARROJAS

Las redes de luz infrarroja están limitadas por el espacio y casi generalmente la utilizan redes en las estaciones se encuentran en un solo cuarto o piso, algunas compañías que tienen sus oficinas en varios edificios realizan la comunicación colocando los receptores/emisores en las ventanas de los edificios.

El principio de la comunicación de datos es una tecnología que se ha estudiado desde los 70's, Hewlett-Packard desarrolló su calculadora HP-41 que utilizaba un transmisor infrarrojo para enviar la información a una impresora térmica portátil, actualmente esta tecnología es la que utilizan los controles remotos de las televisiones o aparatos electrónicos que se usan en el hogar.

El mismo principio se usa para la comunicación de Redes, se utiliza un "transreceptor" que envía un haz de Luz Infrarroja, hacia otro que la recibe. La transmisión de luz se codifica en el envío y recepción en un protocolo de red existente. Uno de los pioneros en esta área es Richard Allen, que fundó Photonics Corp., en 1985 y desarrolló un "Transreceptor Infrarrojo". Los primeros transreceptores dirigían el haz infrarrojo de luz a una superficie pasiva, generalmente el techo, donde otro transreceptor recibía la señal. Se pueden instalar varias estaciones en una sola habitación utilizando un área pasiva para cada transreceptor.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.5 REDES DE RADIO FRECUENCIA

En los Estados Unidos, La Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) gobierna la radio transmisión, incluida la empleada en las redes inalámbricas. Otras naciones tienen sus correspondientes agencias reguladoras. Típicamente las redes inalámbricas se diseñan para operar en porciones del espectro de radio donde el usuario no necesita una licencia FCC para utilizar las ondas de radio. Esta bandas de frecuencia, llamadas bandas ISM estaban anterior mente

limitadas a instrumentos, científicos, médicos e industriales, a diferencia de la ARDIS y MOBITEK, está abierta para cualquiera. Para minimizar la interferencia, las regulaciones de FCC estipulan que una técnica de señal de transmisión llamada *spread-spectrum modulation*, la cual tiene potencia de transmisión máxima de 1 Watt. deberá ser utilizada en la banda ISM. Esta técnica a sido utilizada en aplicaciones militares y comerciales. La idea es tomar una señal de banda convencional y distribuir su energía en un dominio más amplio de frecuencia. Así, la densidad promedio de energía es menor en el espectro equivalente de la señal original. En aplicaciones militares el objetivo es reducir la densidad de energía abajo del nivel de ruido ambiental de tal manera que la señal no sea detectable. La idea en las redes es que la señal sea transmitida y recibida con un mínimo de interferencia. Existen dos técnicas para distribuir la señal convencional en un espectro de propagación equivalente :

La secuencia directa: En este método el flujo de bits de entrada se multiplica por una señal de frecuencia mayor, basada en una función de propagación determinada. El flujo de datos original puede ser entonces recobrado en el extremo receptor correlacionándolo con la función de propagación conocida. Este método requiere un procesador de señal digital para correlacionar la señal de entrada.

El salto de frecuencia: Este método es una técnica en la cual los dispositivos receptores y emisores se mueven sincrónicamente en un patrón determinado de una frecuencia a otra, brincando ambos al mismo tiempo y en la misma frecuencia predeterminada. Como en el método de secuencia directa, los datos deben ser reconstruidos en base del patrón de salto de frecuencia. Este método es viable para las redes inalámbricas, pero la asignación actual de las bandas ISM no es adecuada, debido a la competencia con otros dispositivos, como por ejemplo las bandas de 2.4 y 5.8 Mhz que son utilizadas por hornos de Microondas.

3 EL USO DEL ESPACIO, DEL TIEMPO Y DEL ESPECTRO EN REDES DE RADIO FRECUENCIA

3.1 INTRODUCCIÓN

El método de acceso, tal como la modulación de radio y el ancho de banda disponible, es importante para determinar la eficiencia y la capacidad de un sistema de radio. Los factores que permiten optimizar la capacidad de comunicación dentro de una área geográfica y del espectro de ancho de banda, son considerados más importantes que la forma de como son implementadas. Los diseñadores de sistemas únicamente pueden definir la utilización del espacio y del tiempo, y una aproximación de la eficiencia de la tecnología de transmisión por radio.

Los diseños de alta eficiencia han sido evitados en sistemas de radio y redes porque su utilización no es muy obvia en cuanto a rapidez y conveniencia. Uno de los aspectos más importantes de la eficiencia del tiempo es la asignación de frecuencia consolidada y el tráfico de cargas de usuarios no relacionados entre sí.

Por lo menos, el punto alto y el promedio de circulación de cada grupo deben de tener diferentes patrones; esto es muy difícil porque los canales incompatibles pueden ser vistos como viables, aunque su capacidad sea insuficiente para las necesidades máximas.

Independientemente del rango, un conjunto de enlaces puede únicamente dar servicio a un fracción del área total. Para una cobertura total del área, se debe de usar canales independientes, derivados por frecuencia, código o tiempo. No

es fácil minimizar el número de canales independientes o conjunto de enlaces para una cobertura total. Mientras la distancia incrementa, se origina que la señal de radio disminuya, debido a la curvatura de la Tierra o a obstáculos físicos naturales existentes.

Este diseño es muy utilizado en interferencia limitada. Existe una trayectoria normal cuando en el nivel de transferencia, de estaciones simultáneamente activas, no prevén la transferencia actual de datos. Para este tipo de diseño, los siguientes factores son importantes:

- ✓ Es necesaria una relación señal-interferencia, para una comunicación correcta.
- ✓ Se requiere de un margen expresado en estadísticas para generar esta relación, aún en niveles de señal variables.
- ✓ La posición de las antenas que realizan la transmisión. La cual puede ser limitada por las estaciones y perfectamente controlada por puntos de acceso fijos.
- ✓ La función de la distancia para el nivel de la señal. Esta dada por el valor promedio de la señal, considerando las diferencias en la altura de la antena de las terminales y los impedimentos naturales en la trayectoria.

3.2 FACTOR DE REUSO

El número del conjunto de canales requeridos es comúnmente llamado "Factor de Reuso" o "Valor N", para el sistema de planos celulares. El sistema de planos celulares original, contempla 7 grupos de canales de comunicación y 21 grupos de canales de configuración basados en una estructura celular

hexagonal. (Un patrón de un hexágono con 6 hexágonos alrededor, da el valor de 7, y un segundo anillo de 14 da el valor de 21.)

3.3 FACTOR DE DISTANCIA

El promedio de inclinación de curva es reconocido por tener un exponente correspondiente a 35-40 dB/Decena para una extensión lejana y de propagación no óptica. Para distancias cortas el exponente es más cerca al espacio libre o 20 dB/Decena. El aislamiento de estaciones simultáneamente activas con antenas omni-direccionales pueden requerir factores de Reuso de 49 o más en espacio libre. La distancia de aislamiento trabaja muy bien con altos porcentajes de atenuación media. Dependiendo de lo disperso del ambiente, la distancia de aislamiento en sistemas pequeños resulta ser en algunos casos la interferencia inesperada y por lo tanto una menor cobertura.

3.4 PUNTOS DE ACCESO

La infraestructura de un punto de acceso es simple: "Guardar y Repetir", son dispositivos que validan y retransmiten los mensajes recibidos. Estos dispositivos pueden colocarse en un punto en el cual puedan abarcar toda el área donde se encuentren las estaciones. Las características a considerar son:

1. La antena del repetidor debe de estar a la altura del techo, esto producirá una mejor cobertura que si la antena estuviera a la altura de la mesa.
2. La antena receptora debe de ser más compleja que la repetidora, así aunque la señal de la transmisión sea baja, ésta podrá ser recibida correctamente.

Un punto de acceso compartido es un repetidor, al cual se le agrega la capacidad de seleccionar diferentes puntos de acceso para la retransmisión. (esto no es posible en un sistema de estación-a-estación, en el cual no se aprovecharía el espectro y la eficiencia de poder, de un sistema basado en puntos de acceso).

La diferencia entre el techo y la mesa para algunas de las antenas puede ser considerable cuando existe en esta trayectoria un obstáculo o una obstrucción

Los ángulos para que una antena de patrón vertical incremente su poder direccional de 1 a 6 están entre los 0° y los 30° bajo el nivel horizontal, y cuando el punto de acceso sea colocado en una esquina, su poder se podrá incrementar de 1 a 4 en su cobertura cuadrada.

El patrón horizontal se puede incrementar de 1 hasta 24 dependiendo de la onda. En una estación, con antena no dirigida, el poder total de dirección no puede ser mucho mayor de 2 a 1 que en la de patrón vertical. Aparte de la distancia y la altura, el punto de acceso tiene una ventaja de hasta 10 dB en la recepción de transmisión de una estación sobre otra estación.

Estos 10 dB son considerados como una reducción en la transmisión de una estación, al momento de proyectar un sistema de estación-a-estación.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3.5 AISLAMIENTO EN SISTEMAS VECINOS

Con un proyecto basado en Puntos de Acceso, la cobertura de cada punto de acceso es definible y puede ser instalado para que las paredes sean una ayuda en lugar de un obstáculo. Las estaciones están recibiendo o transmitiendo activamente muy poco tiempo y una fracción de las estaciones asociadas, con un punto de acceso, están al final de una área de servicio; entonces el potencial de interferencia entre estaciones es mínimo comparado con las fallas

en otros mecanismos de transmisión de gran escala. De lo anterior podemos definir que tendremos dos beneficios del punto de acceso:

1. El tamaño del grupo de Reuso puede ser pequeño (4 es el valor usado, y 2 es el deseado).
2. La operación asíncrona de grupos de Reuso contiguos puede ser poca perdida, permitiendo así que el uso del tiempo de cada punto de acceso sea aprovechado totalmente.

Estos detalles incrementan materialmente el uso del tiempo.

3.6 MODULACION DE RADIO

El espectro disponible es de 40 Mhz, según el resultado de APPLE y la IEEE 802.11 La frecuencia es "Desvanecida" cuando en una segunda o tercera trayectoria, es incrementada o decrementada la amplitud de la señal. La distribución de probabilidad de este tipo de "Desvanecimientos" se le denomina "rayleigh". El desvanecimiento "rayleigh" es el factor que reduce la eficiencia de uso del espectro con pocos canales de ancho de banda.

Si es usada la señal de espectro expandido, la cual es 1 bit/símbolo, la segunda o tercera trayectoria va a causar un "Desvanecimiento" si la diferencia de la trayectoria es más pequeña que la mitad del intervalo del símbolo. Por ejemplo, una señal a 10 Mbs, necesita de 0.1 μ seg. de tiempo para propagar la señal a 30 Mts. Diferencias en distancias mayores de 5 Mts. causan mayor interferencia entre símbolos que el causado por el "Desvanecimiento".

Si el símbolo es dividido en 7 bits, el mecanismo ahora se aplicara a una séptima parte de 30 Mts. (o sea, 4 metros aproximadamente), una distancia en

la trayectoria mayor de 4 metros no es causa de "Desvanecimiento" o de interferencia entre símbolos.

El promedio de bits debe de ser constante, en el espacio localizado en el espectro y el tipo de modulación seleccionado. El uso de ciertos símbolos codificados, proporcionaran una mejor resolución a la longitud de trayectoria.

Un espectro expandido de 1 símbolo y cada símbolo con una longitud de 7,11,13,31 bits, permitirá una velocidad de 10 a 2 Mbs promedio. El código ortogonal permite incrementar los bits por símbolo, si son 8 códigos ortogonales en 31 partes y si se incluye la polaridad, entonces es posible enviar 4 partes por símbolo para incrementar la utilización del espacio.

La canalización y señalización son métodos que compiten entre sí por el uso de códigos en el espacio del espectro expandido. Algunos de los códigos de espacio pueden ser usados por la canalización para eliminar problemas de superposición.

El espectro expandido puede proporcionar una reducción del "Desvanecimiento" "rayleigh", y una disminución en la interferencia a la señal para que el mensaje sea transmitido satisfactoriamente, lo cual significa que se reduce el factor de Reuso.

Para una comunicación directa entre estaciones de un grupo, cuando no existe la infraestructura, una frecuencia común debe ser alternada para transmisión y recepción.

La activación, en la transmisión no controlada, por grupos independientes dentro de una área con infraestructura definida, puede reducir substancialmente la capacidad de organización del sistema.

3.7 EFICIENCIA DEL TIEMPO

El tiempo es importante para poder maximizar el servicio, al momento de diseñar la frecuencia en el espacio. El uso del tiempo está determinado por los protocolos y por los métodos de acceso que regularmente usen los canales de transmisión de la estación.

Las características del método de acceso para que se considere que tiene un tiempo eficiente, pueden estar limitada por los métodos que sean utilizados.

Algunas de estas características son:

1. Después de completar una transmisión/ recepción, la comunicación debe de estar disponible para su siguiente uso.

✓ No debe de haber tiempos fijos entre la transmisión-recepción.

✓ Rellenar la longitud de un mensaje para complementar el espacio, es desperdiciarlo.

2. La densidad de distribución geográfica y tiempo irregular de la demanda del tráfico deben ser conocidas.

✓ Un factor de Reuso, es más eficiente por un uso secuencial del tiempo que por una división geográfica del área.

✓ Para la comunicación en una área, se debe de considerar la posibilidad de que en áreas cercanas existan otras comunicaciones.

✓ La dirección del tráfico desde y hacia la estación no es igual, el uso de un canal simple de transmisión y recepción da una ventaja en el uso del tiempo.

3. Para tráfico abundante, se debe de tener una “lista de espera” en la que se manejen por prioridades: “El primero en llegar, es el primero en salir”, además de poder modificar las prioridades.
4. Establecer funciones para usar todo el ancho de banda del canal de comunicación, para que el tiempo que exista entre el comienzo de la transmisión y la disponibilidad de la comunicación, sea lo más corto posible.
5. El uso de un “saludo inicial” minimiza tiempos perdidos, en el caso de que los paquetes transferidos no lleguen correctamente; cuando los paquetes traen consigo una descripción del servicio que requieren, hacen posible que se mejore su organización.
6. La conexión para mensajes debe ser más eficiente que la selección, particularmente al primer intento, sin embargo la selección puede ser eficiente en un segundo intento cuando la lista de las estaciones a seleccionar sea corta.

Para transacciones de tipo asíncrona, es deseable completar la transacción inicial antes de comenzar la siguiente. Deben completarse en el menor tiempo posible. El tiempo requerido para una transacción de gran tamaño es un parámetro importante para el sistema, que afecta la capacidad del administrador de control para encontrar tiempos reservados con retardos, como hay un tiempo fijo permitido para la propagación, el siguiente paso debe comenzar cuando termina el actual. El control del tráfico de datos en ambas direcciones, se realiza en el administrador de control.

3.8 LIMITE DE LA LONGITUD DEL PAQUETE Y SU TIEMPO

Cuando el paquete es más pequeño, la proporción del tiempo usado al accesar el canal, es mayor, aunque la carga pueda ser pequeña para algunas funciones, la transferencia y descarga de archivos son mejor administrados cuando la longitud del paquete es de buen tamaño, para minimizar el tiempo de transferencia.

En paquetes grandes, se incrementa la posibilidad de que el paquete tenga errores en el envío, en sistemas de radio el tamaño aproximado ideal es de 512 octetos o menos , un paquete con una longitud de 100-600 octetos puede permitir la salida oportuna de respuestas y data gramas prioritarios junto con los data gramas normales.

Es necesario de proveer formas para dividir los paquetes en segmentos dentro de las redes inalámbricas. Para un protocolo propuesto, el promedio de mensajes transferidos, es mayor para el tráfico originado por el "saludo inicial", que el originado por el punto de acceso. En este promedio se incluyen campos de dirección de red y otras funciones que son agregadas por el protocolo usado y no por el sistema de radio.

El mensaje más largo permitido para superar un retardo de acceso de 1.8 μ seg. y un factor de Reuso de 4, utiliza menos de 600 μ seg. Un mensaje de 600 octetos utiliza 400 μ seg. a una velocidad de transmisión de 12 Mbs, los 200 μ seg. que sobran pueden ser usados para solicitar requerimiento pendientes. El tiempo marcado para un grupo de Rehúso de 4 puede ser de 2,400 μ seg. Este tiempo total puede ser uniforme, entre grupos comunes y juntos, con 4 puntos de acceso. sin embargo la repartición del tiempo entre ellos será según la demanda.

Las computadoras necesitan varios anchos de banda dependiendo del servicio a utilizar, transmisiones de datos, de vídeo y voz etc.:

1. El medio físico puede multiplexar de tal manera que un paquete sea un conjunto de servicios.
2. El tiempo y prioridad es reservado para el paquete y los paquetes relacionados con el, la parte alta de la capa MAC es multiplexada.

La capacidad de compartir el tiempo de estos dos tipos de servicios ha incrementado la ventaja de optimizar la frecuencia en el espacio y los requerimientos para armar un sistema.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

4 RED DE AREA LOCAL ETHERNET HIBRIDA (COAXIAL / INFRARROJO)

4.1 INTRODUCCIÓN

Las tecnologías para las LAN's inalámbricas son dos: Infrarrojas y Radio Frecuencia. El grupo estándar IEEE 802.11 esta desarrollando normas para LAN's inalámbricas. Ellos planean introducir una nueva subcapa de Control De Acceso al Medio (MAC) que tenga capacidad de accesar varios medios de transmisión y que tenga un rango aceptable para los requerimientos del usuario. No es fácil para el grupo tratar de rehusar alguna de las subcapas MAC existentes. Por dos razones principales:

1. El rango de requerimientos de usuario impiden el soporte simultáneo de estaciones fijas, móviles y estaciones vehiculares.
2. El permitir múltiples medio de transmisión, especialmente en la tecnología de radio frecuencia, el cual requiere de complicadas estrategias para cubrir la variación del tiempo en el canal de transmisión.

Así las LAN's inalámbricas, únicamente son compatibles con las LAN's cableadas existentes (incluyendo Ethernet) en la Subcapa de Control de Enlaces Lógicos (LLC). Sin embargo por restricciones, el rango de aplicaciones de éstas requieren estaciones fijas y por reordenamiento, para la tecnología infrarroja, es posible rehusar cualquiera de las Subcapas MAC.

Se propondrán algunas soluciones para la introducción de células infrarrojas dentro de redes Ethernet existentes (10Base5 ó 10base2). Se incluirá la presentación de la topología de LAN híbrida y los nuevos componentes requeridos para soportarla. Las LANs híbridas permitirán una evolución de las redes LANs IEEE 802.11.

IEEE 802.3		SUBCAPA LLC
IEEE 802.3		SUBCAPA MAC
INFRARROJOS CUASI-DIFUSO	IEEE 802.3 ANCHO DE BANDA COAXIAL	CAPA FISICA

Fig. 4.1.1 Relación entre las Lan Híbridas y sus parientes IEEE 802.3

4.2 DESCRIPCIÓN DE ETHERNET

Ethernet es una topología de red que basa su operación en el protocolo MAC CSMA/CD. En una implementación "Ethernet CSMA/CD", una estación con un paquete listo para enviar, retarda la transmisión hasta que "sense" o verifique que el medio por el cual se va a transmitir, se encuentre libre o desocupado. Después de comenzar la transmisión existe un tiempo muy corto en el que una colisión puede ocurrir, este es el tiempo requerido por las estaciones de la red para "sensar" en el medio de transmisión el paquete enviado. En una colisión las estaciones dejan de transmitir, esperan un tiempo aleatorio y entonces vuelven a sensar el medio de transmisión para determinar si ya se encuentra desocupado.

Una correcta operación, requiere que las colisiones sean detectadas antes de que la transmisión sea detenida y también que la longitud de un paquete colisionado no exceda la longitud del paquete. Estos requerimientos de coordinación son el factor limitante del espacio de la red. En un cableado

Ethernet el medio coaxial es partido en segmentos, se permite un máximo de 5 segmentos entre 2 estaciones. De esos segmentos únicamente 3 pueden ser coaxiales, los otros 2 deben de tener un enlace punto-a-punto. Los segmentos coaxiales son conectados por medio de repetidores, un máximo de 4 repetidores pueden ser instalados entre 2 estaciones. La longitud máxima de cada segmento es:

- ✓ 500 mts para 10Base5
- ✓ 185 mts para 10Base2.

La función del repetidor es regenerar y retransmitir las señales que viajen entre diferentes segmentos, y detectar colisiones.

4.3 MODOS DE RADIACIÓN INFRARROJOS

Las estaciones con tecnología infrarroja pueden usar tres modos diferentes de radiación para intercambiar la energía Óptica entre transmisores-receptores: punto-a-punto cuasi-difuso y difuso.

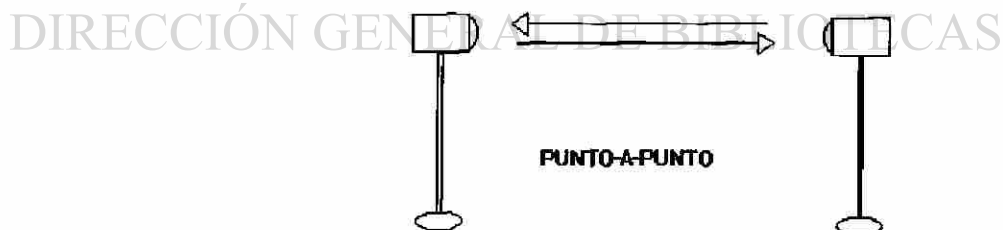


Fig. 4.3.1 Transmisión-Recepción Punto-Punto

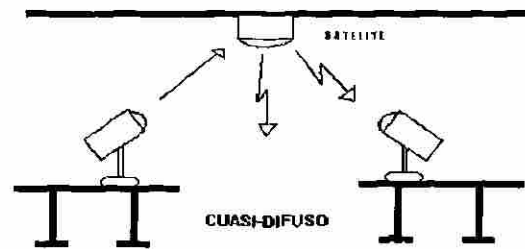


Fig. 4.3.2 Transmisión-Recepción Cuasi-Difuso

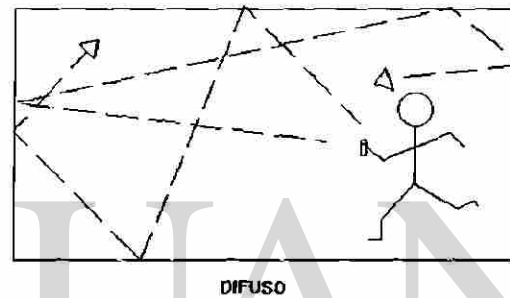
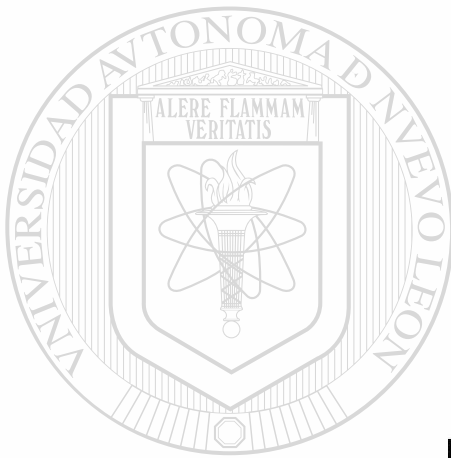


Fig. 4.3.3 Transmisión-Recepción Difuso

En el modo punto-a-punto los patrones de radiación del emisor y del receptor deben de estar lo más cerca posible, para que su alineación sea correcta. Como resultado, el modo punto-a-punto requiere una línea-de-vista entre las dos estaciones a comunicarse. Este modo es usado para la implementación de redes Inalámbricas Infrarrojas Token-Ring. El "Ring" físico es construido por el enlace inalámbrico individual punto-a-punto conectado a cada estación.

A diferencia del modo punto-a-punto, el modo cuasi-difuso y difuso son de emisión radial, o sea que cuando una estación emite una señal Óptica, ésta puede ser recibida por todas las estaciones al mismo tiempo en la célula. En el modo cuasi-difuso las estaciones se comunican entre si, por medio de superficies reflejantes. No es necesaria la línea-de-vista entre dos estaciones,

pero si deben de estarlo con la superficie de reflexión. Además es recomendable que las estaciones estén cerca de la superficie de reflexión, esta puede ser pasiva ó activa. En las células basadas en reflexión pasiva, el reflector debe de tener altas propiedades reflectivas y dispersivas, mientras que en las basadas en reflexión activa se requiere de un dispositivo de salida reflexivo, conocido como satélite, que amplifica la señal óptica. La reflexión pasiva requiere más energía, por parte de las estaciones, pero es más flexible de usar.

En el modo difuso, el poder de salida de la señal óptica de una estación, debe ser suficiente para llenar completamente el total del cuarto, mediante múltiples reflexiones, en paredes y obstáculos del cuarto. Por lo tanto la línea-de-vista no es necesaria y la estación se puede orientar hacia cualquier lado. El modo difuso es el más flexible, en términos de localización y posición de la estación, sin embargo esta flexibilidad esta a costa de excesivas emisiones ópticas.

Por otro lado la transmisión punto-a-punto es el que menor poder óptico consume, pero no debe de haber obstáculos entre las dos estaciones. En la topología de *Ethernet* se puede usar el enlace punto-a-punto, pero el retardo producido por el acceso al punto óptico de cada estación es muy representativo en el rendimiento de la red. Es más recomendable y más fácil de implementar el modo de radiación cuasi-difuso. La tecnología infrarroja esta disponible para soportar el ancho de banda de Ethernet, ambas reflexiones son soportadas (por satélites y reflexiones pasivas).

4.4 RANGO DINAMICO EN REDES OPTICAS CSMA/CD

En las redes ópticas CSMA/CD el proceso de detención de colisión puede ser minimizado por el rango dinámico del medio óptico. El nivel del poder de recepción óptico en una estación puede variar con la posición de la estación; y

existe la probabilidad de que una colisión sea considerada como una transmisión fuerte y consecuentemente no sea detectada como colisión. El confundir colisiones disminuye la efectividad de la red. Mientras el rango dinámico incrementa y el porcentaje de detección de colisión tiende a cero, se tenderá al protocolo de CSMA.

En las redes inalámbricas infrarrojas basadas en modos de radiación cuasi-difuso, el rango dinámico puede ser menor en las células basadas en satélites que en las basadas en reflexión pasiva. En las células basadas en satélites el rango dinámico puede reducirse por la correcta orientación de receptores/emisores que forman la interfase óptica del Satélite. En una célula basada en reflexión pasiva el rango dinámico es principalmente determinada por las propiedades de difusión de la reflexiva.

4.5 TOPOLOGIA Y COMPONENTES DE UNA LAN HÍBRIDA

En el proceso de definición de una Red Inalámbrica *Ethernet* debe de olvidar la existencia del cable, debido a que los componentes y diseños son completamente nuevos. Respecto al CSMA/CD los procedimientos de la subcapa MAC usa valores ya definidos para garantizar la compatibilidad con la capa MAC. La máxima compatibilidad con las redes Ethernet cableadas es, que se mantiene la segmentación.

Además la células de infrarrojos requieren de conexiones cableadas para la comunicación entre sí. La radiación infrarroja no puede penetrar obstáculos opacos. Una LAN híbrida (Infrarrojos/Coaxial) no observa la estructura de segmentación de la Ethernet cableada pero toma ventaja de estos segmentos para interconectar diferentes células infrarrojas.

La convivencia de estaciones cableadas e inalámbricas en el mismo segmento es posible y células infrarrojas localizadas en diferentes segmentos pueden comunicarse por medio de un repetidor Ethernet tradicional. La LAN Ethernet híbrida es representada en la siguiente figura donde se incluyen células basadas en ambas reflexiones pasiva y de satélite.

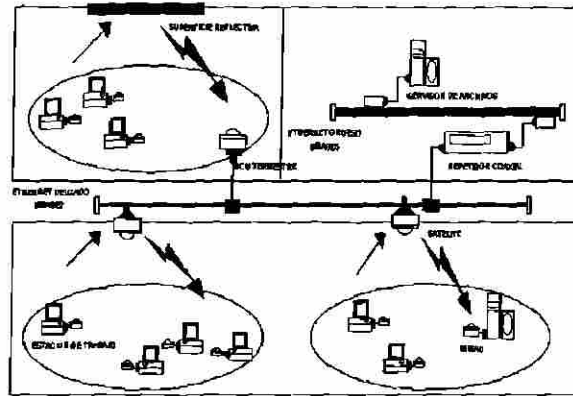


Fig. 4.5.1 Lan Ethernet Híbrida

En comparación con los componentes de una Ethernet cableada (Por ejemplo MAU'S, Repetidores), 2 nuevos componentes son requeridos para soportar la Red híbrida. Un componente para adaptar la estación al medio óptico, la Unidad Adaptadora al Medio Infrarrojo (IRMAU), descendiente del MAU coaxial, y otro componente para el puente del nivel físico, del coaxial al óptico, la Unidad Convertidora al Medio (MCU), descendiente del repetidor Ethernet. La operación de estos componentes es diferente para las células basadas en reflexión activa (satélite) y las de reflexión pasiva.

4.6 OPERACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL IRMAU

La operación de IRMAU es muy similar al MAU coaxial. Únicamente el PMA (Conexión al Medio Físico) y el MDI (Interfase Dependiente del Medio) son diferentes. El IRMAU debe de tener las siguientes funciones:

- ✓ Recepción con Convertidor Optico-a-Eléctrico.
- ✓ Transmisión con Convertidor Eléctrico-a-Optico
- ✓ Detección y resolución de colisiones.

El IRMAU es compatible con las estaciones Ethernet en la Unidad de Acoplamiento de la Interfase. (AUI). Esto permite utilizar tarjetas Ethernet ya existentes.

Para las estaciones inalámbricas no es necesario permitir una longitud de cable de 50 mts., como en Ethernet. La longitud máxima del cable transreceptor debe estar a pocos metros (3 como máximo). Esto será suficiente para soportar las separaciones físicas entre estaciones e IRMAU con la ventaja de reducir considerablemente los niveles de distorsión y propagación que son generados por el cable transreceptor. Los IRMAUs basados en células de satélite ó reflexión pasiva difieren en el nivel de poder óptico de emisión y en la implementación del método de detección de colisiones.

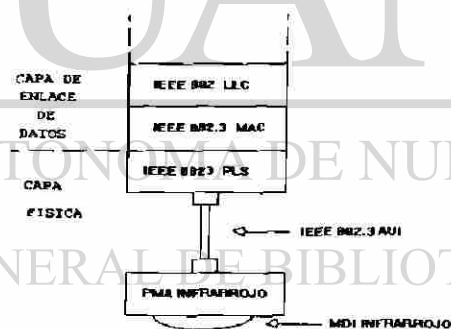


Fig. 4.6.1 Se observa la diferencia entre el IRMAU y el MAU coaxial (MDI y PMA)

4.7 CARACTERÍSTICAS Y OPERACIÓN DEL MCU

La operación de MCU es similar a la del repetidor coaxial. Las funciones de detección de colisión, regeneración, regulación y reformato se siguen realizando, aunque algunos procedimientos han sido rediseñados

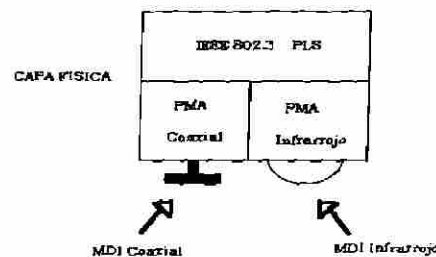


Fig. 4.7.1 Modelo de MCU.

La operación de células basadas en reflexión activa o de satélites es:

- ✓ Cuando un paquete es recibido en la Interfase coaxial, el satélite lo repite únicamente en la interfase óptica.
- ✓ Cuando un paquete es recibido en la interfase óptica, el satélite lo repite en ambas interfaces, en la óptica y en la coaxial.- Cuando la interfase óptica está recibiendo, y una colisión es detectada en alguna de las dos interfaces, la óptica o la coaxial, el satélite reemplaza la señal que debería de transmitir, por un patrón CP (Colisión Presente), el satélite continúa enviando la señal CP hasta que no sense actividad en la interfase óptica. Ninguna acción es tomada en la interfase coaxial, y por lo tanto se continuará repitiendo el paquete recibido colisionado a la interfase óptica.
- ✓ El satélite no hace nada cuando la colisión detectada es de la interfase coaxial mientras la célula no está transmitiendo a las estaciones, el paquete colisionado puede ser descargado por la estación, en el conocimiento de que es muy pequeño.

- ✓ A diferencia del repetidor, el satélite no bloquea el segmento coaxial, cuando una colisión es detectada en la interfase coaxial. La colisión puede ser detectada por todos los satélites conectados al mismo segmento y una señal excesiva circulará por el cable.

Las funciones básicas de un satélite son:

- ✓ Conversión óptica-a-eléctrica
- ✓ Conversión eléctrica-a-óptica
- ✓ Reflexión óptica-a-óptica
- ✓ Regulación, regeneración y reformato de la señal
- ✓ Detección de Colisión y generación de la señal CP.

El MCU de tierra opera como sigue:

- ✓ Cuando una señal es recibida en la interfase coaxial, a diferencia del satélite, la señal no es repetida en la interfase óptica (no hay reflexión óptica).
- ✓ Cuando la señal es recibida por la interfase coaxial del MCU terrestre, la repite a la interfase óptica. En este caso, un contador es activado para prevenir que la reflexión de la señal recibida en la interfase óptica sea enviada de nuevo a la interfase coaxial. Durante este periodo los circuitos de detección de colisión, en la interfase óptica, quedan activas, porque es en este momento en el que una colisión puede ocurrir.
- ✓ Cuando una colisión es detectada en la interfase óptica, el MCU terrestre envía una señal JAM para informar de la colisión.
- ✓ Como en el caso del satélite, el MCU terrestre nunca bloquea al segmento coaxial.

Las funciones básicas de un MCU terrestre son:

- ✓ Conversión óptica-a-eléctrica
- ✓ Conversión eléctrica-a-óptica
- ✓ Regulación, regeneración y formateo de la señal
- ✓ Detección de colisión y generación de la señal JAM.

4.8 CONFIGURACION DE UNA RED ETHERNET HÍBRIDA

Los nuevos componentes imponen restricciones a la máxima extensión física de la red, como se mencionó un Ethernet coaxial puede tener un máximo de 5 segmentos (3 coaxiales) y 4 repetidores entre 2 estaciones. La Ethernet híbrida debe de respetar estas reglas. Ahora un MCU será como un repetidor coaxial al momento de la definición de la red, con funciones similares. Algunas restricciones resultan de este factor, dado que la transformación de un paquete entre dos estaciones inalámbricas de diferentes células, se transportará a través de dos MCUs, por ejemplo, si se requiere que 3 segmentos deban de soportar células infrarrojas (segmentos híbridos), entonces el enlace punto-a-punto no puede ser utilizado entre estos segmentos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



5 RUTEO SIMPLIFICADO PARA COMPUTADORAS MOVILES USANDO TCP/IP

5.1 INTRODUCCION

Uno de los protocolos de red más populares es el protocolo de Internet el TCP/IP. Este protocolo es mucho más que el IP (el responsable de la conexión entre redes) y el TCP (el cual garantiza datos confiables). Podríamos en su lugar usar otros protocolos usados en Internet (protocolos de transferencia de correo, administradores de redes, de ruteo, de transferencia de archivos, y muchos má). Todos estos protocolos son especificados por Internet RFC. Todos los protocolos mencionados son de interés para la computación móvil. Sin embargo el protocolo IP fue diseñado usando el modelo implícito de Clientes de Internet (Internet Hosts) donde a cada estación de la red se asigna una dirección, por esto, en el pasado no era permitido que computadoras inalámbricas, se movieran entre redes IP diferentes sin que se perdiera la conexión. Se tratará de explicar un marco dentro del cual las computadoras móviles puedan moverse libremente de un lugar a otro sin preocupación de las direcciones Internet de la red cableada existente.

La computadora móvil se "Direcciona" en una nueva "Red Lógica", que no esta relacionada con ninguna otra red existente, entonces manejaremos la topología de esta nueva red, rastreando los movimientos de las computadoras móviles; este sistema opera con 3 tipos de entidades, que son:

- ✓ Las Computadoras Moviles (MC)
- ✓ El Ruteador Móvil (MR), el cual sirve como guía para la nueva "Red Lógica".

- ✓ La Estación Base (BS), la cual es un nodo de las redes existentes y realiza la conexión de datos entre las computadoras móviles y las redes existentes.

El modelo básico es, que las Computadoras Móviles (MC) se conectaran a la Estación Base que este más cerca ó a la que más le convenga, y que la comunicación entre sistemas existentes y computadoras móviles sea realizada por medio de un Ruteador Móvil (MR) que contendrá la dirección Internet de la computadora móvil. El MR realiza la conexión a la "Red Lógica" asociando implícitamente a la dirección IP de la computadora móvil. Entonces el MR y la Estación Base controlan y mantienen la topología de la "Red Lógica". Los Clientes de otras redes pueden comunicarse con la nueva "Red Lógica" de forma normal. Se intentará explicar el diseño y la implementación de como estas tres entidades cooperan entre sí para mantener la operación de la "Red Lógica".

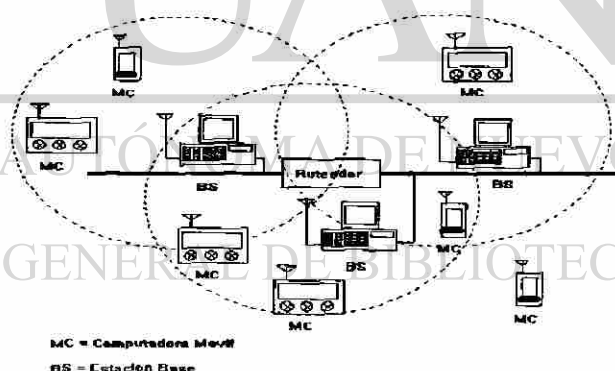


Fig. 5.1.1 Modelo básico de una Red Lógica utilizando radiofrecuencia y protocolo TCP/IP

Para ver como la solución se adapta en el modelo de Internet de cooperación de redes, las capas de protocolos semejantes deberán ser descritas (estas capas son usadas por el protocolo Internet).



Fig. 5.1.2 Protocolo Internet

El modelo le permite a la MC, pasearse en una red que es "Lógicamente" distinta de otras, podríamos realizar nuestro objetivo modificando la 2^{da} capa del protocolo para que los paquetes sean enviados correctamente a y desde la Red Lógica. Se podría modificar la Capa de Enlace de Datos (DLL). También es posible modificar la capa de TCP, sin embargo en el modelo de "red lógica" debe de tener una implementación natural y que pueda ser utilizada por cualquier red actual. Se asume que es una conexión implementada, entre una computadora móvil y una Estación Base (BS). Por ejemplo la computadora móvil puede tener un enlace de radio frecuencia a la estación de base, también se asume que el problema de superposición de células es resuelto en la capa de Enlace de Datos.

5.2 LA ASOCIACION ENTRE MC'S Y ESTACIONES BASE

Para rastrear la posición de las MCs, cada Estación Base envía una notificación al MR cuando nota que una nueva MC a entrado en su célula. Cuando esto

ocurre la responsabilidad de la entrega del paquete a la MC, dentro de una célula, es transferida de la Estación Base anterior a la Estación Base actual, en una transacción llamada "Handoff" . En este diseño el "Handoff" es controlada por las Estaciones Bases.

Las Estaciones Base serán "notificadas" cuando una MC entre a su célula, Si éstas son células sobrepuestas, entonces normalmente serán los DLL's, de las Estación Bases las que determinen cual de las dos será la que otorgue el servicio a la MC dentro de la superposición. En los casos de superposición, en los que las DLL's no puedan hacer una elección, el MR esta equipado para determinar esta decisión.

Otras características que se incluyen en el MR son: la validación de datos, poder en la recepción de señal de la Estación Base, factores de carga, promedios de fallas a la Estación Base y el promedio de paquetes retransmitidos por la MC. El MR del modelo esta equipado con un mecanismo para informar de Estaciones Base y MCs en competencia, para determinar cual Estación Base será la seleccionada para atender a la MC. Una vez selecciona, el DLL realizará transacciones extras tal como la localización del canal, podrán ser realizadas entre la Estación Base y la MC.

Cuando un paquete llega a la Estación Base para una computadora móvil, pero la computadora móvil no se encuentra, se origina un problema interesante acerca de la correcta disposición del paquete recién llegado. Varias opciones son propuestas.

El paquete se puede dejar. En muchos casos la fuente solo se olvida del paquete momentáneamente, los datagramas UDP no requieren entrega garantizada, cuando los datagramas llegan a su destino, un protocolo de más alto nivel retransmitirá y retrasará la aplicación destino. Esto no es tolerable en sistemas donde varios usuarios necesitan realimentarse de información.

El paquete será regresado al MR para su entrega. Si la computadora es encontrada en algún lado, el modelo asume que es un método accesible para la computadora móvil. Pero si ésta se mueve a una nueva célula, entonces, el MR recibirá rápidamente una actualización topológica después de que el movimiento ocurre, y el paquete probablemente será enviado a la célula correcta.

El paquete puede ser enviado directamente a la nueva célula por la Estación Base anterior. Esta opción ofrece el menor retardo posible, pero el costo es un procedimiento extra cuando una computadora móvil se mueve de una célula a otra. La anterior Estación Base deberá, de algún modo, recibir el nuevo paradero de la computadora móvil, desde la Estación Base actual. Sin embargo, se deberá de ayudar a los paquetes que no lleguen a la anterior Estación Base después de que la computadora móvil sea movida a otra célula nueva o si no los algoritmos de envío serán cada vez más complicados.

Cualquier opción que se tome, dependerá del número de paquetes esperados, usara información topológica anterior del MR, y se modificará cuando se determine necesario para ello. Los algoritmos DLLs necesarios para validar las hipótesis de que la conexión de la Estación Base a la MC depende estrictamente de los enlaces físicos, quedan fuera de este trabajo.

5.3 EJEMPLO DE OPERACIÓN

Para ilustrar como las técnicas descritas operan en la práctica, consideramos la secuencia de eventos cuando una computadora se mueve de una célula a otra después de haber iniciado una sección TCP con un Cliente correspondiente.

Para iniciar la sesión, la MC envía un paquete "Para-Respuesta" a su Cliente correspondiente, tal y como se haría en una circunstancia normal; si la MC no está dentro de la célula de la Estación Base, entonces la transmisión no servirá. Si la MC está dentro de una célula, en la que ya había estado, será "Adoptada" por la Estación Base que sirve a la célula, y el paquete que se envió, se mandará a la ruta apropiada por el Cliente correspondiente, tal y como ocurre con los paquetes Internet. Si la MC de momento, no está en servicio de alguna Estación Base, se realizaran instrucciones independientes para obtener este servicio, por algún protocolo, cuyo diseño no afectará la capa de transmisión IP del paquete saliente. En el caso de que la Estación Base mapee su dirección IP constantemente, la MC al momento de entrar a la nueva célula responderá con una petición de servicio a la Estación Base. Las acciones tomadas por la Estación Base y la MC, para establecer la conexión, no afectan al ruteo de paquetes salientes. En las siguientes figuras se muestra como los paquetes serán entregados a una computadora móvil cuando ésta se encuentre todavía dentro de la célula original y en la que se indica que se tiene que hacer para entregar el paquete en caso de que la MC se haya cambiado a otra célula.

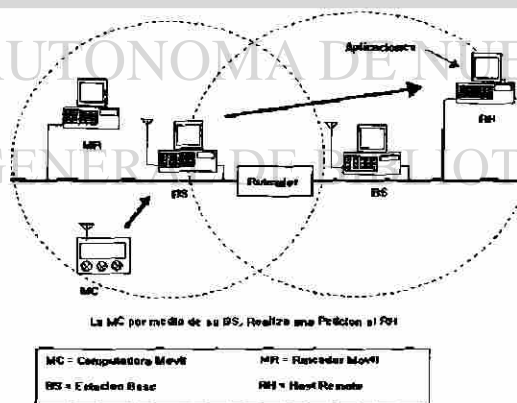


Fig. 5.3.1 Para iniciar la sesión, la MC envía un paquete Para-Respuesta a su cliente correspondiente

Cuando un Cliente recibe un paquete de un Cliente móvil, y desea responder, éste enviará los paquetes a la ruta Internet apropiada, configurada para entregar paquetes a la dirección de la MC. Es muy probable que el paquete navegue entre varias redes, antes de que se pueda encontrar entre el Cliente correspondiente y el MR; el MR que da servicio a la célula indicará la dirección de la computadora móvil.

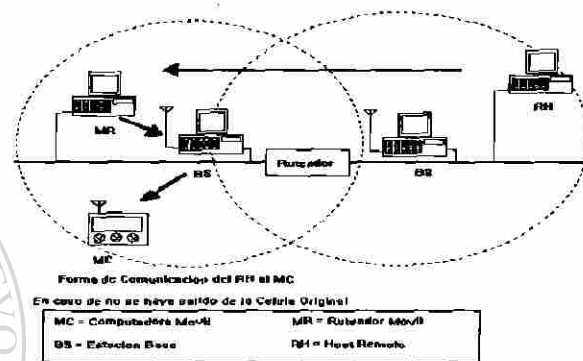


Fig. 5.3.2 Forma de comunicación del RH al MC

Cuando una computadora móvil se mueve a otra célula, los datos asociados en el Ruteador Móvil (MR) serán actualizados para reflejarlos a la nueva Estación Base que está sirviendo a la MC.

Por consecuencia, cuando el MR es requerido para rutear un paquete a una computadora móvil, presumiblemente tendrá información actualizada con respecto a cual estación base debe de recibir el siguiente paquete.

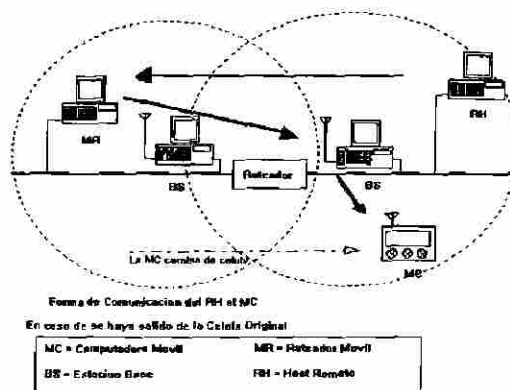


Fig. 5.3.3 Forma de comunicación del RH al MC

Para entregar el paquete a la Estación Base, el MR lo encapsula dentro de un nuevo paquete, conteniendo la dirección de la Estación Base, como la dirección IP de destino.

Se debe de asumir que el MR ha sido propiamente notificado de cualquier cambio en la posición del MC. También cualquier contacto futuro del Cliente correspondiente con la MC, dependerá de la localización futura de la MC la cual de alguna manera se encargara de hacerle saber al MR su posición actual.

Así, se considera que la comunicación bidireccional de datos, puede ser mantenida entre MCs y cualquier Cliente cercano (móvil o no), debido a que el MR conoce todas partes de la "Red Lógica" y la dirección de la MC.

6 ANÁLISIS DE REDES INALÁMBRICAS EXISTENTES EN EL MERCADO

6.1 INTRODUCCIÓN

Aunque los sistemas inalámbricos no son tan veloces si son fáciles de instalar. Usando los puntos de acceso o los adaptadores inalámbricos que se instalan en un servidor, los usuarios pueden comunicarse con las redes alambreadas existentes. Todos los productos mostraron buenos resultados, de 400 pies (122 mts) a más de 1000 pies (305 m) sin perder conexión en la prueba de distancia en exteriores.

Los productos analizados utilizan las dos técnicas para la distribución de la señal en el espectro:

1. Salto de Frecuencias : Utilizado por RangeLAN2 de Proxim y el Netwave de Xircom.
2. Secuencia Directa : Utilizada por El WaveLAN de AT&T y AirLAN de Solectek.

Como ya se menciona, ambos enfoques ofrecen seguridad, elemento importante en la conectividad inalámbrica. Según las pruebas realizadas se puede considerar que los productos que usan la secuencia directa resultaron mejores en rendimiento y distancia. Al diseñar la red inalámbrica que deba cubrir un área grande, se tienen que instalar tantos puntos de acceso, de tal forma que las áreas de cobertura se superpongan una con otra para eliminar

cualquier zona muerta. Proxim y Solectek ofrecen ambos programas diagnósticos que le permiten probar la fortaleza y la calidad de la señal de radio entre una MC y un punto de acceso. Estas utilerías son buenas no solamente para la colocación de las antenas o puntos de acceso, sino que ayudan a diagnosticar los adaptadores que tengan problemas.

Si se usa NetWare de Novell, y se instala una red inalámbrica, se notará que los archivos ejecutables, como el LOGIN.EXE de NetWare o un producto de procesamiento de texto, se demoran en arrancar. Si es posible, se deberá evitar correr archivos ejecutables grandes en la red inalámbrica. Lo recomendable es copiar los archivos ejecutables al disco duro de la MC para tener mejor rendimiento. De esta forma, solamente se transmitirán los archivos de datos.

6.2 WAVELAN DE AT&T

El adaptador de PCMCIA AT&T, WaveLAN, junto con el puente WavePOINT tienen un buen rendimiento y fuertes opciones de administración. El cambiar las MCs de un punto de acceso a otro no es fácil. WaveLAN no permite la movilidad.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

El WaveLAN PCMCIA, está dividido en dos partes: una tarjeta tipo II, que opera con un alcance de 902 a 928 Mhz que se desliza en la ranura PCMCIA, y una pequeña unidad de antena, que se agrega a la parte trasera del panel de vídeo de la computadora. Hay un cable flexible de 50 cm. que une a los dos componentes inalámbricos. La unidad de antena está completamente cubierta y se retira fácilmente. El rendimiento compañero-a-compañero de WaveLAN fue mejor que los otro productos. Sin embargo, el pasar Clientes de WaveLAN de un punto de acceso a otro, no es fácil. La identificación de la red se escribe en la memoria no volátil del adaptador y no en un archivo de configuración al

arranque. Así que para cambiar la identificación del adaptador se debe ejecutar un servicio dedicado.

A WaveLAN resultó con un buen rendimiento en cuanto a distancia, fue aceptable de 100 (30.5 mts.) a 1000 pies (305 mts.). Se pudo realizar una conexión pasando a través de dos paredes y una puerta de cristal con sólo una pequeña degradación de la señal.

La configuración de los puentes WavePOINT es de conectar-y-usar, excepto que posiblemente se tenga que cambiar uno o dos interruptores DIP en el exterior para adecuarlo a su tipo de medios. El puente incluye conectores RJ-45, BNC y AUI. Las opciones de administración de WaveLAN incluyen: control de acceso de una LAN alamburada, cumplimiento con SNMP, estadísticas sobre los paquetes, y mediciones de la señal. Las mediciones de la señal usan diagramas de barra para mostrar la fortaleza de la señal y la razón de señal-a-ruido. Para seguridad adicional en la red, hay opciones disponibles codificación de datos. WaveLAN también incluye administración de energía, que evita que el adaptador consuma más batería de la necesaria.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

6.3 RANGELAN2 DE PROXIM

Proxim tiene el adaptador RangeLAN2/PCMCIA y el RangeLAN/Access Point. Esta solución tiene fuertes capacidades de movilidad, herramientas para diseñar redes inalámbricas. El RangeLAN/PCMCIA también incluye servicios de administración de energía para aprovechar la batería de la PC. Este es un adaptador para Ethernet compatible con el PCMCIA Tipo II que opera con frecuencias de 2,4 a 2,484 Ghz. El RangeLAN2 Tiene una antena y un transmisor que se adherirse al dorso de la MC. La antena es liviana y fácilmente desmontable, al contrario de la de la antena paralela de Solectek.

El adaptador viene con manejadores de ODI y de NDIS y apoya toda los sistemas operativos importantes de red, incluyendo NetWare y LAN Manager, así como también cualquier sistema compañero-compañero compatible con NDIS, incluyendo Windows for Workgroups y PowerLAN.

El RangeLAN2/Access Point, con un tamaño aproximadamente igual a la mitad de una computadora de escritorio, cubre la brecha entre la computadora móvil y un segmento alambrado de LAN. La antena del punto de acceso, que parece una palanca de juego, se conecta al dispositivo por un cable de 1.22 m de largo. No es tan pequeño o tan fácil de montar en la pared como la de solución de Xircom, que es de conectar-y-usar.

El RangeLAN2 realizó con satisfacción pruebas de rendimiento y fue el único producto en esta comparativa con capacidades completas de movilidad. Los usuarios pueden moverse libremente por los pasillos de las oficinas sin tener brechas de transmisión siempre que las células de los puntos de acceso se superpongan. Una vez que las células se superponen, el software del adaptador detecta que se está alejando del rango del punto de acceso e interroga a los otros puntos de acceso para ver cuál tiene la señal más fuerte. Esto trabaja bien, dependiendo de la colocación de los puntos de acceso y las antenas a lo largo de la oficina.

RangeLAN2 requiere por lo menos que una estación de la red se configure como una Estación Base maestra, lo cual puede ser un problema en una red compañero-a-compañero. La Estación Base actúa como un mecanismo de sincronización de reloj para la frecuencia de salto de cada computadora móvil. Si la Estación Base deja de trabajar, entonces se necesita tener disponible una Estación Base alterna para controlar la dirección. Esto no es un gran problema cuando un servidor se configura como el maestro, pero en un entorno compañero-a-compañero con usuarios móviles, se debe designar todas las

computadoras fijas como Estaciones Bases alternas pero el rendimiento disminuye.

En general, las excelentes capacidades de movilidad de RangeLAN2, sus herramientas de diseño, y su ejecución adecuada en las pruebas de rendimiento lo hacen una de las mejores soluciones inalámbricas de operación en redes del mercado de hoy.

6.4 AIRLAN DE SOLETECK

La única compañía que hoy ofrece soluciones de adaptador inalámbrico PCMCIA paralelo y de ISA, Solectek Corp., le permite tener bajo un mismo techo inalámbrico todas las necesidades del sistema. Los dos adaptadores que se probaron, el AirLAN/PCMCIA y el AirLAN/Parallel, proveen alcance y rendimiento superiores al promedio, pero sin habilidades de movilidad. Estos productos operan en frecuencias de 902 a 928 Mhz. El AirLAN/PCMCIA es un adaptador del tipo II, compatible con PCMCIA, el AirLAN/Parallel es un adaptador paralelo que tiene una batería recargable. También se probó el Solectek AirLAN/Hub, El centro (Hub) es para las MCs, que estén más allá de la distancia máxima que permite un servidor inalámbrico.

La antena del adaptador AirLAN/PCMCIA es liviana y fácil de quitar, y se monta en un soporte al dorso de la PC. El adaptador AirLAN/Parallel también se monta en la cubierta, pero su tamaño no es tan cómodo, esto se debe principalmente a su batería recargable de níquel cadmio (con una vida de 10 horas). Los adaptadores AirLAN vienen con software de administración de energía que le ayuda a conservar la vida de la batería.

El adaptador AirLAN/Parallel fue más lento que el AirLAN/PCMCIA. La diferencia mayor fue en la prueba de alcance.

El AirLAN/PCMCIA mantuvo su rendimiento a más de 1000 pies(305 mts.), el AirLAN/Parallel no pudo alcanzar los 700 pies(213.5 mts.).

Ambos adaptadores de AirLAN vienen con una herramienta de diagnóstico de punto-a-punto que permiten evaluar el enlace de radio frecuencia del adaptador. El software de diagnóstico puede ayudar a diseñar la red, ya que evalúa la razón de señal-a-ruido, la calidad de la señal y el nivel de la señal. Se puede usar esta información para ubicar los AirLAN/Hub donde sean más efectivos. Sin embargo, no se pudo ejecutar la prueba de punto-a-punto entre los dos adaptadores. (Solectek está trabajando en una solución).

La serie inalámbrica AirLAN de Solectek ofrece una solución para casi cualquier tipo de sistema: una PC de escritorio con un puerto paralelo, una PC tipo portátil paralelo, una PC tipo portátil con una ranura PCMCIA, o hasta un sistema basado en pluma con un puerto paralelo o una ranura PCMCIA.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

6.5 NETWAVE DE XIRCOM INC

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Xircom no sólo se libra del cable en esta solución inalámbrica de LAN sino que el adaptador CreditCard también elimina la antena, ya que la incorpora en la propia tarjeta PCMCIA, dejando sólo una pequeña protuberancia. Este diseño único tiene sus ventajas y desventajas.

Por una parte, hace a este adaptador aun más portátil y flexible que las otras soluciones. Como no tiene una antena que cuelgue de su MC, hace más fácil moverse, especialmente si el usuario usa la pluma de computación.

El tamaño pequeño de la antena y la relativamente baja potencia de transmisión del adaptador limitan el alcance y las capacidades de transmisión. Puede ser necesario tener múltiples puntos de acceso para cubrir completamente la oficina. Xircom planea tener una mejora de software con movilidad completa. Como el RangeLAN2 de Proxim, Netwave usa salto de frecuencia y opera en frecuencias de 2.4 hasta 2.484 Ghz para transmitir y recibir datos. El adaptador trabaja con el Netwave Access Point para conectar un cliente móvil o estacionario a la LAN alamburada, o directamente con otros adaptadores Netwave en PC clientes en una LAN compañero-a-compañero. Netwave apoya múltiples sistemas operativos de la red, incluyendo NetWare y LAN Manager, así como también productos compañero-a-compañero como Windows for Workgroups. Apoya tanto ODI como NDIS.

El Access Point crea una "zona de servicio" a su alrededor para proveer comunicaciones inalámbricas dentro de un radio de 50 m. Sin embargo, si la red excede el alcance del adaptador, se necesitara comprar por lo menos dos puntos de acceso y alamburarlos juntos para lograr la cobertura adicional.

Para dejar que los usuarios se muevan, se deberán colocar estratégicamente varios puntos de acceso para constituir una serie de zonas de servicio que se superponen una con la otra, creando una zona mayor de servicio. El Access Point es un dispositivo compacto y liviano. Netwave permite organizar la seguridad de varias maneras. Se puede segmentar la red en dominios, que incluyen diferentes números de dirección, para que sólo las MCs de ese dominio puedan tener acceso a ese punto de acceso compañero-a-compañero.

La administración del punto de acceso es limitada: el software sólo se puede ejecutar en un sistema que ejecute IPX en un segmento alamburado de la red. El software de administración "Zona", le deja fijar contraseña, cambiar los números de dominio, agregar direcciones de usuario, mejorar el software, activar claves

de codificación y dar un nombre a la unidad. Netwave ofrece flexibilidad, facilidad de uso, y buenas opciones de seguridad.

6.6 RUTEADOR INALÁMBRICO, TARJETA INALÁMBRICA Y ADAPTADOR USB LINKSYS

El ruteador conexiones inalámbricas Linksys es la solución idónea para la conexión de redes inalámbricas a una conexión de Internet de banda ancha de alta velocidad y a una red troncal 10/100 Fast Ethernet. Configurable como servidor DHCP para su red actual, este ruteador para conexiones inalámbricas actúa como la única pasarela de Internet de su red de área local (LAN) reconocible externamente y funciona como firewall contra el acceso externo no deseado. El ruteador también se puede configurar para filtrar el acceso a Internet de usuarios internos.

Un ruteador normal quizá tenga que recurrir a un hub o a un switch distinto para compartir la conexión a Internet de banda ancha, pero el ruteador Linksys para conexiones inalámbricas canaliza esta conexión a través de la fulminante velocidad dúplex del switch 10/100 de 4 puertos incorporado. Mediante esta combinación vanguardista de las tecnologías de ruteador para conexiones inalámbricas y switch, no es necesario adquirir un hub o un switch para ampliar el alcance de la red inalámbrica. Ahora toda su red inalámbrica disfrutará de fulminantes conexiones a Internet de banda ancha gracias al sólido troncal de conmutación. Con la velocidad y la potencia de doble función del ruteador Access Point para conexiones inalámbricas, su red despegará a una velocidad más rápida de lo que nunca hubiera podido imaginar.

Este ruteador gana el premio al mejor producto de redes para 2002, otorgado por PCWORLD!



Fig 6.6.1 Ruteador Inalámbrico Linksys BEFW11S4 ver.4 de 11Mbps \$1,899.00 c/u

La tarjeta de red para PC dispone ahora de una antena de gran potencia que amplía el área de funcionamiento más que nunca. La recepción mejorada ayuda a filtrar las interferencias y "ruidos" para mantener la señal clara. La corrección mejorada de errores del conjunto de chips le permite trabajar a velocidades de transmisión más altas desde distancias más largas. Sólo necesita una ranura PCMCIA de tipo II o III, puede emplear el resto para conectar otros accesorios. Preparada para funcionar en portátiles provistos de una tarjeta PCMCIA de tipo II o III que tengan instalado Windows 95, 98, Millennium, NT 4.0, 2000 o XP, la tarjeta de red Instant Wireless de Linksys es indispensable para todos los usuarios de un PC portátil.

La tarjeta PCI Card Wireless-G de Linksys se puede instalar en la mayoría de ordenadores de escritorio y permite situar el equipo en prácticamente cualquier lugar del edificio, sin el costoso estorbo de los cables de red. Una vez conectado, puede utilizar el correo electrónico, acceder a Internet, utilizar servicios de mensajería instantánea para charlar con amigos y compartir archivos y otros recursos (impresoras y almacenamiento de red) con otros ordenadores de la red.

La tarjeta PCI Card Wireless-G le permite conectar a las redes Wireless-G a 54 Mbps. Su versatilidad le permite funcionar con todos los productos Wireless-B (802.11b) de 11 Mbps del hogar, la oficina y establecimientos públicos con conexiones inalámbricas de todo el país. Sea cual sea la opción que elija, las

comunicaciones inalámbricas están protegidas por encriptación de 128 bits, por lo que los datos permanecen seguros.

- Funciona en el espectro de secuencia de 2,4 GHz, con rendimiento de hasta 54 Mbps.
- Cumple con el borrador de los estándares 802.11g de IEEE y es compatible con productos 802.11b de IEEE.
- Encriptación WEP de hasta 128 bits
- Interfaz PCI de 32 bits
- Compatible con Windows 98 SE, Millennium, 2000 y XP.

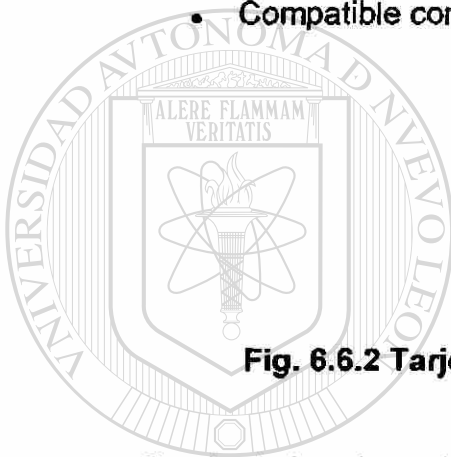


Fig. 6.6.2 Tarjeta PCI Card Wireless-G de Linksys \$949.00 c/u

El adaptador de red USB Instant Wireless?. Este adaptador de red USB inalámbrico Plug-and-Play se conecta directamente a cualquier PC preparado para USB. Sólo tiene que conectarlo y estará listo para compartir datos, impresoras o acceder a Internet a alta velocidad a través de su red inalámbrica. Para instalarlo en el ordenador de escritorio, no necesita abrir la carcasa. El software es fácil de usar y simplifica la configuración.

Además, el adaptador de red USB Instant Wireless?. Puede enviar y recibir datos a velocidades de hasta 11 Mbps y la nueva antena con más potencia abarca áreas de funcionamiento más extensas. La recepción mejorada ayuda a filtrar las interferencias y "ruidos" para mantener la señal clara. La corrección mejorada de errores le permite trabajar a velocidades de transmisión más altas

desde distancias más largas. el adaptador de red USB Instant Wireless? es ideal tanto para ordenadores de escritorio como para portátiles.

- Alta velocidad de transferencia de hasta 11 Mbps con reserva automática
- Configuración sencilla gracias a la tecnología Plug-and-Play
- 802.11b, DSSS, 2,4 GHz compatible
- Compatible con Microsoft Windows 98SE, Me, 2000 y XP
- Admite hasta 128 bits de seguridad de encriptación WEP
- Actualizaciones gratuitas del controlador a través de la Web



Fig. 6.6.3 Adaptador de red USB inalámbrico Plug-and-Play \$899.00 c/u

6.7 RUTEADOR DE CABLE/DSL DE Y TARJETA DE RED ROBOTICS

Compatible con todos los productos 802.11b de 11 Mbps. Le permite compartir su conexión de Internet hasta con 253 computadoras.

CARACTERÍSTICAS:

- Un Puerto WAN RJ-45, 10/100 Mbps Ethernet.
- Dos Puertos LAN RJ-45, 10/100 Mbps.
- Un puerto paralelo.
- Un puerto Serial RS-232
- DHCP server (LAN) y un Cliente (WAN)

- Firewall integrado
- Autenticación de direcciones MAC
- Cumple con el estándar inalámbrico IEEE 802.11.
- Trabaja en la banda de 2400 a 2483.5 MHz.
- Opera con 11 canales.
- Doble antena dipolar.
- Rango de transferencia de datos 1, 2, 5.5, 11 y 22Mbps.
- Seguridad: 64/128/ 256-bit Wired Equivalent Privacy (WEP) encryption.
- Windows 98SE/Me/2000/XP.
- Incluye: un ruteador inalámbrico, 2 antenas, fuente de poder, un cable ethernet, guía de instalación, CD de instalación.



Fig. 6.7.1 Ruteador de cable/dsl de 22 mbps u.s. Robotics \$1500.00 c/u

La familia U.S. Robotics de productos inalámbricos para redes con velocidad de 22 Mbps le ofrece el doble de la velocidad de transmisión, un mayor alcance y una mejor cobertura que los productos existentes de 11 Mbps

Compatibilidad con la norma 802.11b a 11 Mbps: Compatible con todos los productos inalámbricos IEEE 802.11b de 11 Mbps; se ajusta automáticamente a la mayor velocidad posible: 22 Mbps u 11 Mbps.

Comparta el acceso a la Internet : Envíe un correo electrónico, baje un MP3 y comuníquese con varios usuarios por la Internet desde diferentes computadoras en diferentes habitaciones? todo al mismo tiempo.? Comparta una sola conexión de alta velocidad a la Internet con cada computadora de su red

inalámbrica agregando un router (enrutador) U.S. Robotics diseñado para adaptarse a las necesidades particulares de su red.

Solución inalámbrica total: U.S. Robotics ofrece una solución inalámbrica para redes de 22 Mbps que incluye Wireless Access Points (punto de acceso inalámbricos), Wireless Routers (enrutadores inalámbricos) para redes, Wireless PCI Adapters (adaptadores PCI inalámbricos) para computadoras de escritorio y Wireless PC Cards (tarjetas PC inalámbricas) para computadoras portátiles. Por eso, tanto si va a iniciar una pequeña red como si va a ampliar la que ya tiene, U.S. Robotics tiene una solución que se adaptará a sus necesidades particulares.

Requisitos mínimos del sistema

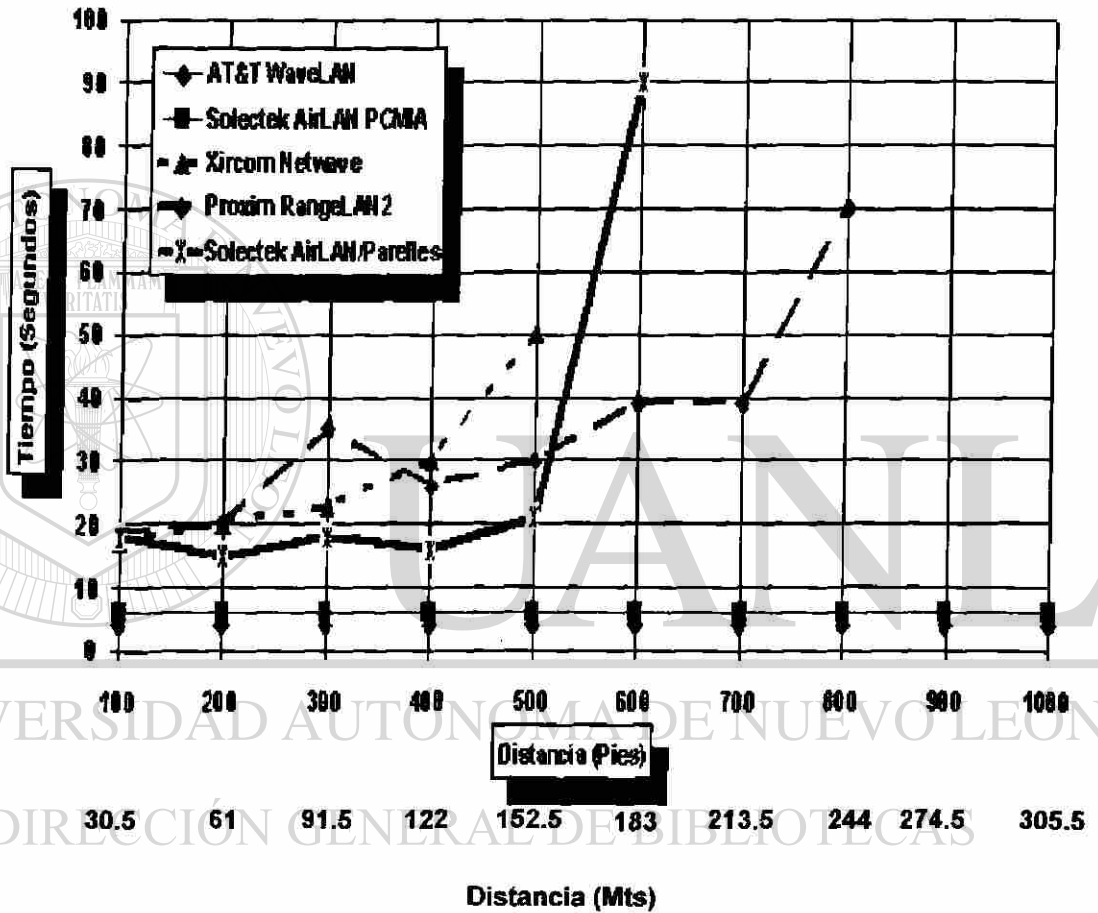
- PC con procesador Pentium o equivalente de 100 MHz o más rápido
- Ranura PCMCIA tipo II disponible
- Acceso a la Internet para compartirlo; conexión activa y cuenta con un proveedor del servicio de Internet (ISP)
- Sistema operativo Windows 98SE o posterior
- 500K de espacio disponible en el disco duro para la instalación de utensilios y manejadores.



Fig. 6.7.2 WiFi 22 Mbps Wireless Access Inalámbrica USrobotics \$892.00 c/u

6.8 RESUMEN DE PRUEBAS REALIZADAS

Distancia en Exteriores (Archivo de 32k)



CONCLUSIONES

Las redes inalámbricas ofrecen las ventajas de la conectividad de red sin las limitaciones que supone estar atado a una ubicación o por cables.

Las conexiones inalámbricas pueden ampliar o sustituir una infraestructura con cables cuando es costoso o está prohibido tener cables. Las instalaciones temporales son un ejemplo de una situación en la que la red inalámbrica tiene sentido o incluso es necesaria. Algunos tipos de construcciones o algunas normativas de construcción pueden prohibir el uso de cableado, lo que convierte a las redes inalámbricas en la única alternativa.

Y, por supuesto, el término "inalámbrico", es decir, no tener que instalar más cables además de los de la red de telefonía y la red de alimentación eléctrica, ha pasado a ser el principal catalizador para las redes domésticas y la experiencia de conexión desde el hogar.

Los usuarios móviles, cuyo número crece día a día, son indudables candidatos a las redes inalámbricas. El acceso portátil a las redes inalámbricas se realiza a través de equipos portátiles. Esto permite al usuario viajar a distintos lugares (salas de reunión, vestíbulos, salas de espera, cafeterías, aulas, etc.), sin perder el acceso a los datos de la red. Sin el acceso inalámbrico, el usuario tendría que llevar consigo pesados cables y disponer de conexiones de red.

Más allá del campo empresarial, el acceso a Internet e incluso a sitios corporativos podría estar disponible a través de zonas activas de redes inalámbricas públicas. cuando un trabajador que está de viaje llega a su destino, quizás una reunión con un cliente en su oficina, se puede proporcionar acceso limitado al usuario a través de la red inalámbrica local. La red reconoce

al usuario de la otra organización y crea una conexión que a pesar de estar aislada de la red local de la empresa, proporciona acceso a Internet al visitante.

En todos estos escenarios, vale la pena destacar que las redes inalámbricas actuales basadas en estándares funcionan a alta velocidad.

Sin embargo gracias a los avances tecnológicos en telecomunicaciones, se ha conseguido transmitir datos a grandes distancias a muy bajo costo, estos son radio módems que permiten comunicar computadoras punto a punto además también de la posibilidad de brindar servicios de telefonía con (voz sobre IP).

Otra conveniente prestación de estos dispositivos reside en el acceso a Internet ya que es posible proveer conexión a la red mundial, a través de este sistema inalámbrico, llegando a lugares ajenos a las últimas tecnologías (fibra óptica, telefónica etc.) otro punto a favor para la implementación de esta tecnología es la frecuencia de trabajo que es de 2.4 Ghz una frecuencia libre y no requiere, licencia para la transmisión de datos ante la cofetel (comisión nacional de comunicaciones) lo cual disminuye notablemente el costo final de su implementación.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

GLOSARIO

AUI ————— Unidad De Acoplamiento De Interfase. (Attachment Unit Interfase.)

BS ————— Estacion Base. (Base Station)

CSMA/CD ————— Sensor De Medio De Acceso Multiple/Con Detección De Colisión.
Carrier Sense Multiple Access /Collision Detect.)

CP ————— Señal De Presencia De Colisión. (Collision Presence.)

DOS ————— Sistema Operativo De Disco. (Disk Operating System.)

DATAGRAMA — Agrupamiento Logico De Información Enviada Como Unidad De La Capa De Red En Un Medio De Transmisión, Sin El Establecimiento De Un Circuito Virtual.

DLL ————— Capa De Enlace De Datos. (Data Link Layer.)

IEEE ————— Instituto De Ingenieros Eléctricos Y Electrónicos. (Institute Of Electrical And Electronics Engineers.)

IRMAU ————— Unidad Adaptadora Al Medio Infrarrojo. (Infrarrojo Medium Adapter Unit.)

ISM ————— Bandas De Aplicaciones Industriales, Científicas Y Médicas. (Bands Industrial, Scientific And Medical.)

JAM ————— Señal De Presencia De Colisión.

KBPS ————— Kilo Bits Por Segundo.

KILO ————— Un Mil.

LAN ————— Red De Área Local. (Local Area Network.)

LLC ————— Control De Enlace Lógico. (Logic Link Control.)

MAN -----Red De Área Metropolitana. (Metropolitan Area Network.)

MAC -----Control De Acceso Al Medio. (Medium Access Control.)

MAU -----Medium Adapter Unit. Unidad Adaptadora Al Medio.

MBPS -----Mega Bits Por Segundo.

MC -----Computadora Móvil. (Mobil Computer.)

MCU -----Unidad Convertidora Al Medio. (Medium Converter Unit.)

MDI -----Interfase Dependiente Del Medio.(Medium Depent Interfase.)

MEGA -----Un Millón.

MR -----Ruteador Móvil.(Mobil Router.)

OSI -----Interconexión De Sistemas Abiertos. (Open System Interconnection.)

PMA -----Conexion Al Medio Físico. (Physical Medium Attachment.)

RAM -----Memoria De Acceso Aleatorio. (Random Access MEMORY.)

S.C.T. -----Secretaria De Comunicaciones Y Transporte.

TCP/IP -----Protocolo De Control De Transmisión/Protocolo Internet. ®
(Transmission Control Protocol/Internet Protocol.)

UDP -----Protocolo De Datagrama De Usuario. (User Datagrama Protocolo.)

GLOSARIO

AUI ————— Unidad De Acoplamiento De Interfase. (Attachment Unit Interfase.)

BS ————— Estacion Base. (Base Station)

CSMA/CD ——— Sensor De Medio De Acceso Multiple/Con Deteccion De Colision. Carrier Sense Multiple Access /Collision Detect.)

CP ————— Señal De Presencia De Colision. (Collision Presence.)

DOS ————— Sistema Operativo De Disco. (Disk Operating System.)

DATAGRAMA — Agrupamiento Logico De Informacion Enviada Como Unidad De La Capa De Red En Un Medio De Transmision, Sin El Establecimiento De Un Circuito Virtual.

DLL ————— Capa De Enlace De Datos. (Data Link Layer.)

IEEE ————— Instituto De Ingenieros Eléctricos Y Electrónicos. (Institute Of Electrical And Electronics Engineers.)

IRMAU ——— Unidad Adaptadora Al Medio Infrarrojo. (Infrarroja Medium Adapter Unit.)

ISM ————— Bandas De Aplicaciones Industriales, Científicas Y Medicas. (Bands Industrial, Scientific And Medical.)

JAM ————— Señal De Presencia De Colisión.

KBPS ————— Kilo Bits Por Segundo.

KILO ————— Un Mil.

LAN ————— Red De Área Local. (Local Area Network.)

LLC ————— Control De Enlace Lógico. (Logic Link Control.)

MAN ————— Red De Área Metropolitana. (Metropolitan Area Network.)

MAC ————— Control De Acceso Al Medio. (Medium Access Control.)

MAU ————— Medium Adapter Unit. Unidad Adaptadora Al Medio.

MBPS ————— Mega Bits Por Segundo.

MC ————— Computadora Móvil. (Mobil Computer.)

MCU ————— Unidad Convertidora Al Medio. (Medium Converter Unit.)

MDI ————— Interfase Dependiente Del Medio. (Medium Depent Interfase.)

MEGA ————— Un Millón.

MR ————— Ruteador Móvil. (Mobil Router.)

OSI ————— Interconexión De Sistemas Abiertos. (Open System Interconection.)

PMA ————— Conexion Al Medio Fisico. (Physical Medium Attachment.)

RAM ————— Memoria De Acceso Aleatorio. (Random Access MEMORY.)

S.C.T. ————— Secretaria De Comunicaciones Y Transporte.

TCP/IP ————— Protocolo De Control De Transmisión/Protocolo Internet. (Transmission Control Protocol/Internet Protocol.)

UDP ————— Protocolo De Datagrama De Usuario. (User Datagrama Protocol.)

BIBLIOGRAFÍA

DOCUMENTO IEEE "Ruteando con TCP/IP"

1992 IBM T.J. Watson Reserach Center

Charles E. Perkins.

DOCUMENTO IEEE "Características de una Radio LAN"

1992 LACE Inc.

Chandos A. Rypinski.

Interconnecting Cisco Network Devices

Cisco Press

Building Cisco Mutilayer Switched Networks

Cisco Press

DOCUMENTO IEEE "Redes Híbridas"

www.google.com

www.mundopece.com

www.elrincondelvago.com

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



LISTADO DE FIGURAS

- Fig. 4.1.1 Relación entre las Lan Híbridas y sus parientes IEEE 802.3 Pág. 29
- Fig. 4.3.1 Transmisión-Recepción Punto-Punto Pág. 30
- Fig. 4.3.2 Transmisión-Recepción Cuasi-Difuso Pág. 31
- Fig. 4.3.3 Transmisión-Recepción Difuso Pág. 31
- Fig. 4.5.1 Lan Ethernet Híbrida Pág. 34
- Fig. 4.6.1 Se observa la diferencia entre el IRMAU y el MAU coaxial (MDI y PMA) Pág. 35
- Fig. 4.7.1 Modelo de MCU. Pág. 36
- Fig. 5.1.1 Modelo básico de una Red Lógica utilizando radiofrecuencia y protocolo TCP/IP Pág. 40
- Fig. 5.1.2 Protocolo Internet Pág. 41
- Fig. 5.3.1 Para iniciar la sesión, la MC envía un paquete Para-Respuesta a su cliente correspondiente Pág. 45
- Fig. 5.3.2 Forma de comunicación del RH al MC Pág. 45
- Fig. 5.3.3 Forma de comunicación del RH al MC Pág. 46
-
- Fig. 6.6.1 Ruteador Inalámbrico Linksys BEFW11S4 ver.4 de 11Mbps Pág. 56
- Fig. 6.6.2 Tarjeta PCI Card Wireless-G de Linksys Pág. 58
- Fig. 6.6.3 Adaptador de red USB inalámbrico Plug-and-Play Pág. 59
- Fig. 6.7.1 Ruteador de cable/dsl de 22 mbps u.s. Robotics Pág. 60
- Fig. 6.7.2 WiFi 22 Mbps Wireless Access Inalámbrica USrobotics Pág. 61
- Fig. 6.8 Resumen de Pruebas Realizadas Pág. 62

APÉNDICES



Equipamiento Wireless para enlazar dos sitios (punto-punto)

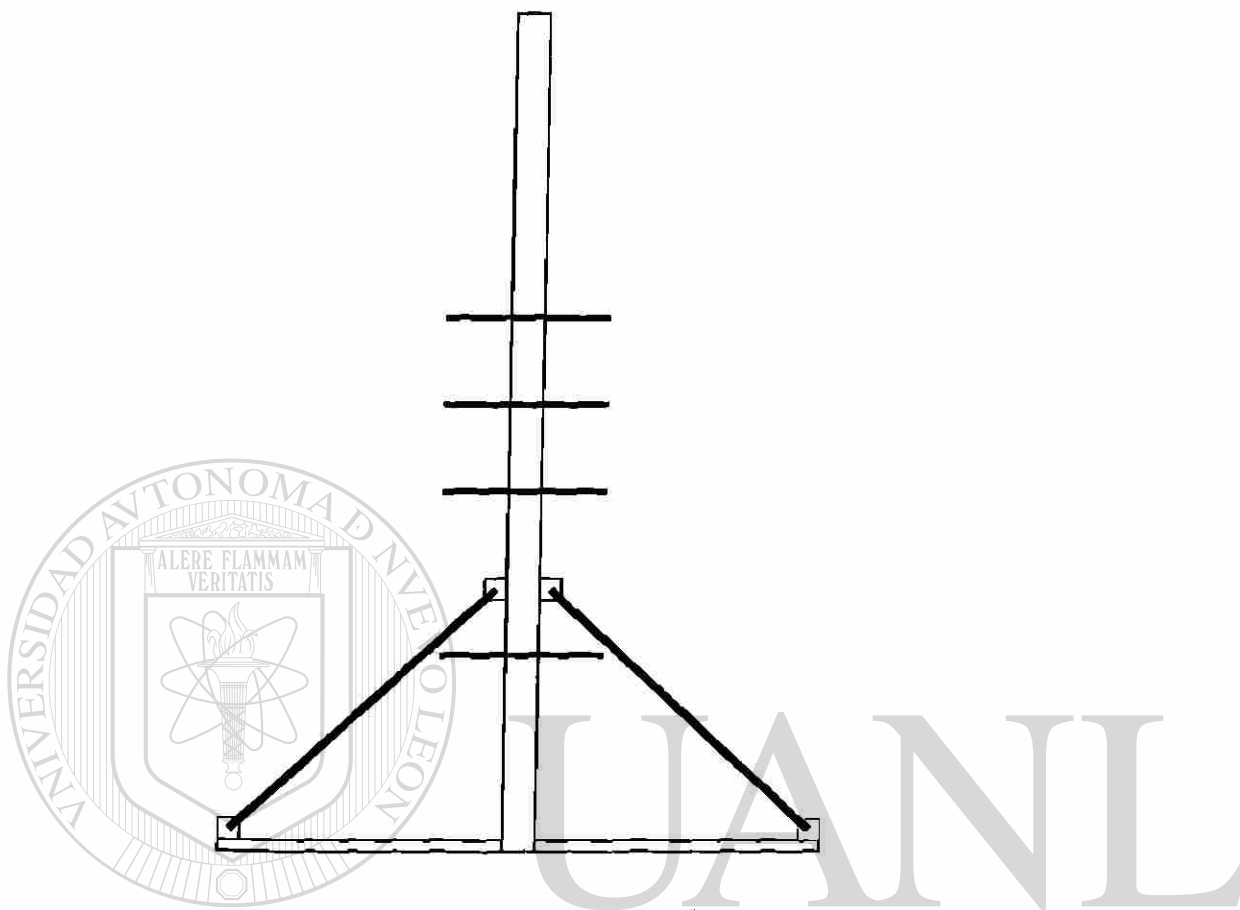
Product ID	Product Description	Quantity	Category	Price	Total Price
1	AIR-BR350-A-K9 2.4 GHz, 11 Mbps Bridge, Dual RP-TNC Connectors, FCC Cnfg	2	-	1299.00	\$2,598
2	AIR-PWR-CORD-NA AIR Line Cord North America	2	-	0.00	\$0
3	AIR-ANT1949 2.4 GHz, 13.5 dBi Yagi Mast Mount Ant. w/ RP-TNC Connector	2	-	369.00	\$738
4	AIR-CAB100ULL-R 100 ft. ULTRA LOW LOSS CABLE ASSEMBLY W/RP-TNC CONNECTOR	2	-	299.00	\$598
5	AIR-ACC3354 Lightning Arrestor with grounding ring, RP-TNC Connector	2	-	209.00	\$418
6	AIR-ACC2662 Antenna Mount for use with ANT1949	2	-	69.00	\$138

Comentarios: se esta considerando un cable coaxial de 30 mts (es el cable que va de la antena al Bridge Cisco)

Equipamiento Wireless para enlazar dos sitios a un punto central (punto-multipunto)

Product ID	Product Description	Quantity	Category	Price	Total Price
1	AIR-BR350-A-K9 2.4 GHz, 11 Mbps Bridge, Dual RP-TNC Connectors, FCC Cnfg	3	-	1299.00	\$3,897
2	AIR-PWR-CORD-NA AIR Line Cord North America	3	-	0.00	\$0
3	AIR-ANT1949 2.4 GHz, 13.5 dBi Yagi Mast Mount Ant. w/ RP-TNC Connector	2	-	369.00	\$738
4	AIR-ANT4121 2.4 GHz, 12 dBi Omni Mast Antenna w/RP-TNC Connector	1	-	695.00	\$695
5	AIR-CAB100ULL-R 100 ft. ULTRA LOW LOSS CABLE ASSEMBLY W/RP-TNC CONNECTOR	3	-	299.00	\$897
6	AIR-ACC3354 Lightning Arrestor with grounding ring, RP-TNC Connector	3	-	209.00	\$627
7	AIR-ACC2662 Antenna Mount for use with ANT1949	2	-	69.00	\$138

Comentarios: EN TOTAL SON 3 SITIOS, se esta considerando un cable coaxial de 30 mts (es el cable que va de la antena al Bridge Cisco)



Especificaciones Mastil Tripie:

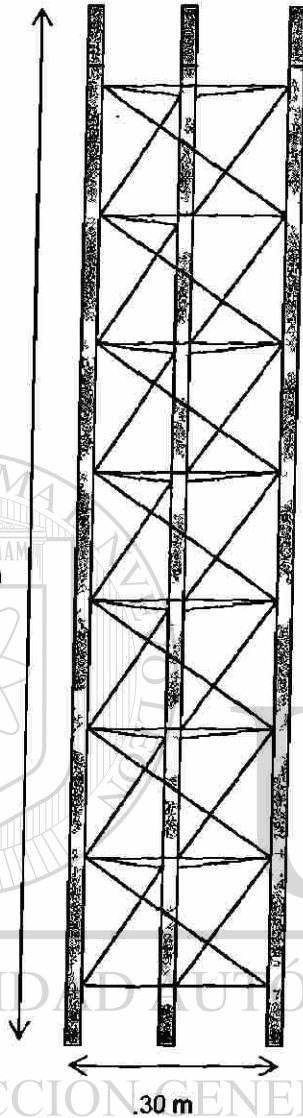
Dimensiones: De 1 a 5 m de Longitud

Tubería: 4" Ced. 40

Canal: 1/4" X 4"

Selocilla: 3/16" X 1 1/2"

Galvanizado: Inmersión en Caliente



Especificaciones TZ-30:

Dimensiones: 31cm de Cara

3.05 m de Longitud

Tubería: 7/8" Calibre 18

Conexión: Tipo Inserto 5/8" Calibre 14

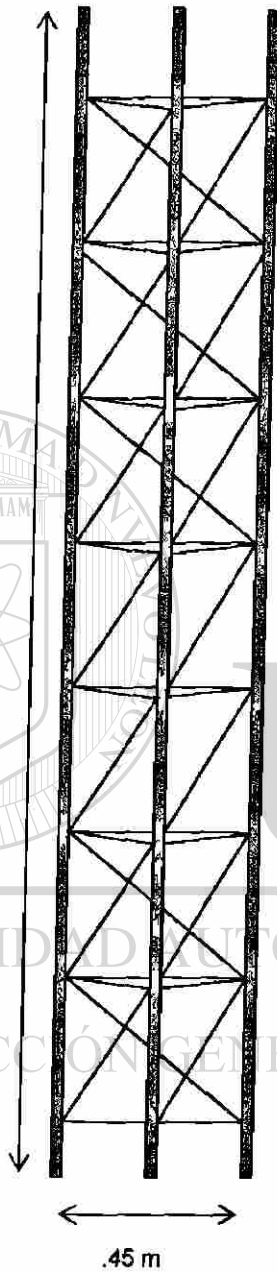
Semiflecha: 5/16"

Tortillería: ¼" X 1 ½"

Peso: 15 Kg.

Galvanizado: Electrolítico

Altura Máxima Recomendada: 30 Mts.



Especificaciones TZ-45:

Dimensiones: 45 cm de Cara

3.05 m de Longitud

Tubería: 1 1/4" Calibre 14

Conexión: Tipo Inserto 3/4" Cedula 40

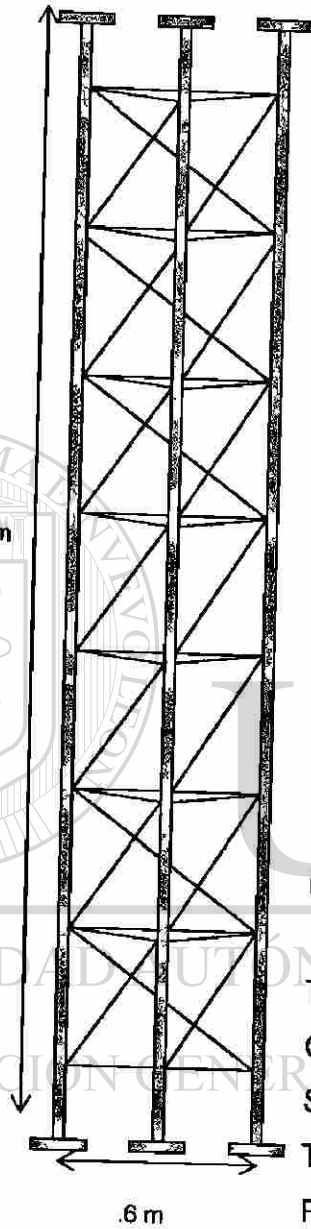
Semiflecha: 3/8"

Tortillería: 5/16" X 2"

Peso: 22 Kg.

Galvanizado: Electrolítico o Inmersión en

Caliente Altura Máxima Recomendada: 90 Mts.



Especificaciones TZ-60:

Dimensiones: 60 cm de Cara

3.05 m de Longitud

Tubería: 2" Cedula 40

Conexión: Tipo Brida 3/8"

Semiflecha: 1/2"

Tortillería: 5/8" X 2"

Peso: 22 Kg.

Galvanizado: Inmersión en Caliente

Altura Máxima Recomendada: 120 Mts.

RESÚMEN AUTOBIOGRÁFICO

Nombre

Ana María Eslava Martínez

Grado que deseo Obtener

Maestro en Ciencias de la Administración con Especialidad en Sistema

Título de Tesis

Análisis Comparativo de la Red Lan Contra las Redes Inalámbricas

Lugar y Fecha de Nacimiento

Poza Rica Ver. 29 de Septiembre 1973

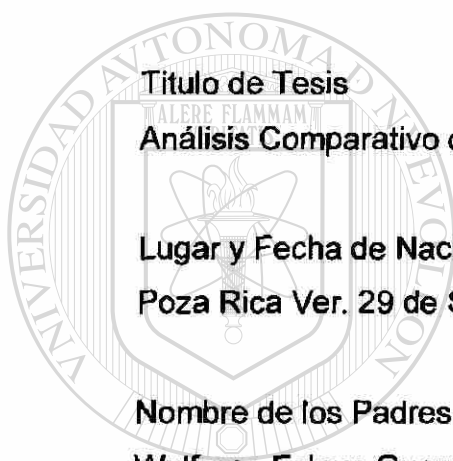
Nombre de los Padres

Wulfrano Eslava Guerrero (+)

Martha Martínez Chena

Escolaridad

Ing. Administrador de Sistemas



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

