

REDES INALAMBRICAS
TECNOLOGÍAS DE COMUNICACIÓN MÓVIL.
Un mundo atado sin cuerdas



Miguel Andrés Maturana
Andrés Alonso Rodríguez

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA
DE BOLIVAR

Facultad de Ingeniería de Sistemas

2003

Cartagena, Bolívar.

REDES INALAMBRICAS
TECNOLOGÍAS DE COMUNICACIÓN MÓVIL.
Un mundo atado sin cuerdas



Rodriguez M, Andrés
Maturana M, Miguel

**Monografía presentada para optar el título de
Ingeniero Electricista y de Sistemas,
respectivamente**

Asesor

Carlos Gilberto Delgado Beltrán
Ingeniero de Sistemas

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA
DE BOLIVAR**

Facultad de Ingeniería de Sistemas
2003

Cartagena, Bolívar.

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Cartagena, Mayo 23-2003

Dedicado a:

**para seguir en mi progreso
y a mi universidad, la
CUTB, que durante este
tiempo estuvo en la labor
de enseñarme, corregirme
para enfrentar al mundo.**

Miguel Maturana.

**Mi hija, quien desde su
nacimiento me ha
enseñado el verdadero
valor de la vida y por quien
me motivé para continuar
con mi formación
profesional.**

Andrés Rodríguez.



CONTENIDO



Pág.

INTRODUCCIÓN.	II
JUSTIFICACIÓN.	IV
OBJETIVOS.	VI
MARCO CONCEPTUAL.	VII
1. GENERALIDADES DE LAS WLAN.	1
1.1 Definición.	1
1.2 Características:	9
1.2.1 Tipos.	9
1.2.2 Ventajas.	15
1.2.3 Factores de riesgo	17
1.2.4 Seguridad.	17
1.2.5 Administración.	21
2. NOTAS DE LOS AUTORES: WLAN-CUTB	24
3. ESTUDIOS DE DISEÑO.	29
4. TECNOLOGÍAS DE PUNTA EN CELULARES.	41
4.1 FDMA	42
4.2 TDMA	42
4.3 CDMA	43
4.4 WDM	46
5. FUTURO DE LA TECNOLOGIA CELULAR.	49
6. CONCLUSIÓN	56
7. ANEXOS	58
8. BIBLIOGRAFÍA	88

INTRODUCCION



La comunicación hoy día es imprescindible para el desarrollo científico y cultural. Las computadoras a través de las redes han facilitado el análisis y la exposición de conocimientos para el alcance de todos. El proceso de compartir información a través de éstas ha sido muy efectivo, un ejemplo claro, la Internet, un conjunto complejo de computadoras conectadas entre si.

El simple hecho de que usted tenga una computadora no le garantiza ser parte de esta importantísima red o redes, debe cumplir con requisitos tanto de hardware como de software; y si nos centramos en la parte física (hardware), existen localidades, edificios y hasta lugares donde sencillamente es riguroso trazar un claveado de conexión, y en algunos casos muy costoso o sencillamente, imposible en el caso de sitios cuya arquitectura, historia cultura no lo permiten.



Conociendo estos inconvenientes nace una nueva “herramienta” que ya ha surgido y cada día esta tomando mas aplicaciones y alcances a nivel mundial, son las **REDES INALAMBRICAS**.



JUSTIFICACIÓN



Conocer este problema no solo nos lleva a concluir, que debemos hacer algo para comunicar todo nuestro territorio global, y más aun esas partes remotas de nuestro vasto planeta. Las redes inalámbricas han dado la solución práctica a muchos inconvenientes en empresas, institutos educativos, hospitales, entre otros, presentando una solución factible en el campo comunicativo.

Hablando a nivel local, esta tecnología sigue avanzando, y dejar un conocimiento, que hable sobre la importancia, aplicabilidad y definiciones de conceptos básicos de Redes inalámbricas en la Facultad de Ingeniería de Sistemas en la CUTB, servirá para un punto de partida para otras investigaciones o desarrollos y así estar en la vanguardia del desarrollo tecnológico. Para ello es necesario un manual que ayude a prestar soluciones a las dudas e inquietudes y que además pueda plasmar, en sus lectores, un sentido imperioso de adquisición de más conocimiento para el desarrollo. Además siempre hay que pensar a favor, en busca de un buen “desarrollo” para nuestra



sociedad, así pues, pensar en las ventajas de la tecnología Wireless y lo que con ella podemos hacer para la educación de nuestra sociedad, es algo que no se debe ignorar.

Aunque hay bastante desempeño actual en esta rama, y con un amplio desarrollo tecnológico a nivel mundial queremos llevarlo a un campo más común y centrarnos en el conocimiento del ámbito inalámbrico y darlo a conocer en nuestro nivel e institución.

En la facultad de Sistemas de la CUTB se conoce poco de este hecho, pero la idea de búsqueda de información de los sistemas inalámbricos, esta. Y como no esta descrito como tal, serviría de mucha ayuda para la universidad y su desarrollo hacia el futuro la realización de este documento.

En la CUTB se ha tratado poco al respecto, solo se ha mencionado una tesis de trabajo de grado sobre la comunicación de dos edificios del campus de ternera, por este medio. Dicha información se plantea de forma práctica sin tomar a considerar los conocimientos previos de la tecnología mencionada.



OBJETIVOS



General:

- Introducir al conocimiento de conceptos de WLAN, su administración y su aplicación en las técnicas de acceso celulares, mediante una documentación escrita, que permita, a personas, no solo con conocimientos previos, sino también a “principiantes” vincularse a este desarrollo tecnológico actual.

Específicos:

- Definir los aspectos fundamentales que intervienen y los que son inherentes en los sistemas inalámbricos para buscar una buena comprensión del tema, al lector.
- Subrayar los conocimientos prácticos de las Redes inalámbricas que se presentan y su implementación en las tecnologías celulares actuales, en las que las empresas prestadoras del servicio se están basando y mostrar que aun hay muchas cosas por venir en los conceptos móviles.



MARCO CONCEPTUAL



Los conceptos involucrados para entender el desarrollo, prácticas e investigaciones de las WLAN, motivan a tener cierto conocimiento básico, entre estos, *Tratamientos de Señales, Electrónica, Fundamentos de Antenas, Satélites y Criptografía*, por su puesto nociones de *redes*. Sin embargo, lo que presentamos en un recurso, que de una forma mnemotécnica, para entender los principios, y como se menciona antes, introducir al lector inexperto en el mundo de las WLAN, y aquellos con experiencia un documento de referencia rápida en las percepciones de desarrollo e investigaciones. No queremos omitir el previo conocimiento necesario, pero para cumplir con el objetivo hemos sido muy breves y concisos en nuestro material. Lo que si hay que resaltar es, la importancia de estas nociones para desarrollos mas profundos en algunos apartes del material.



1. GENERALIDADES



1.1 DEFINICIÓN.

Dicho en una forma simple, es una tecnología que permite la conexión de dos o más computadoras *sin cables*, utilizando como medio del aire.

El término conocido en el mundo informático es **WLAN** de sus siglas en inglés **Wireless Local Area Network**.

Aunque por mucho tiempo las aplicaciones de esta tecnología han estado a la vista, el auge que tiene en los negocios, industrias, centros educativos, ETC., permite que ahora se estén dando muchos avances, y mejoras.

Entre una de estas aplicaciones, la mas común es la Comunicación Móvil (**concepto inherente en redes inalámbricas**), que como su nombre lo indica y a diferencia de



las redes inalámbricas estáticas (de edificios a edificio), este tipo, permite movilidad en la conexión.

La mayoría de los avances en redes inalámbricas están centrándose en la comunicación Móvil, por eso, al hablar de redes inalámbricas, solo pensamos en lo “Móvil”, pero no hay que olvidar las demás interacciones inalámbricas que encontramos:

- En hospitales: datos del paciente transmitidos de forma instantánea.
- En entornos dinámicos: se minimiza la sobrecarga causada por extensiones de redes cableadas, movimientos de éstas u otros cambios instalando red sin cable.
- En centros de formación, universidades, corporaciones, etc., donde se usa red sin cable para tener fácil acceso a la información, intercambiar ésta y aprender.
- En viejos edificios es también más adecuada.
- Los trabajadores de almacenes intercambian información con una base de datos central mediante red sin cable de modo que aumenta la productividad.
- También para funciones críticas que requieren rapidez.



Como el medio general de transmisión es el aire, para las redes inalámbricas existen estándares que ayudan a regular su adaptación, frecuencia, manejo de datos, entre otros. Este estándar es la norma IEEE **802.11**, donde las clasifica de acuerdo a su velocidad:

802.11 a: 5 Ghz, 54 Mbps

802.11 b: 11 Mbps, 2,4 Ghz

802.11 g: 2,4 Ghz, 54 Mbps

El Comité de Standards IEEE 802 formó el Grupo de Trabajo de Standards de Redes LAN inalámbricas 802.11 en 1990. El Grupo de trabajo 802.11 asumió la tarea de desarrollar una norma global para equipos de radio y redes que operaban en la banda de frecuencia ilícita de 2.4GHz, para tasas de datos de 1 y 2Mbps. El Grupo de Trabajo 802.11 ha completado el Standard recientemente. **La norma no especifica tecnologías ni aplicaciones, sino simplemente las especificaciones para la capa física y la capa de control de acceso al medio (MAC).** La norma permite a los fabricantes de equipos inalámbricos de radio LAN construir equipos inter operable de red.



Los socios del comité son individuos de varias compañías y universidades que investigan, fabrican, instalan y utilizan productos en aplicaciones de redes LAN inalámbricas. Fabricantes de semiconductores, computadoras, equipos de radio, proveedores de soluciones de sistemas WLAN, laboratorios universitarios de investigación y usuarios finales constituyen el grueso del grupo. El grupo del funcionamiento es representado globalmente por compañías de los Estados Unidos, Canadá, Europa, Israel y el Margen del Pacífico. 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 final no necesita una licencia FCC para utilizar las ondas de radio. En los Estados Unidos la mayor parte de las redes difunden en una de las bandas de ISM (de instrumentación, científicas o médicas). Estas incluyen 902-928 Mhz, 2.4-2.483 Ghz, 5.15-5.35 Ghz, y 5.725-5.875 Ghz. Para poder vender productos de sistemas de Lan inalámbricos en un país en particular, el fabricante debe asegurar la certificación por la agencia encargada en ese país.



Entre las redes inalámbricas, o como en algunos casos se denominan, enlaces inalámbricos, existe un tipo de clasificación; enlaces con **atmósfera y sin atmósfera**, cada uno con ventajas propias y funciones especiales. Dentro de este gran grupo, sea con atmósfera o sin ella, encontramos los enlaces de **Radio frecuencia**, luego los **Micro-ondas** y por ultimo los **ópticos**, es aquí donde encontramos los enlace por medio de **láser** y **luz infrarroja**. Respectivamente, el orden anterior establece de menor a mayor la capacidad de enlace.

La figura # 1 de la página 8 muestra el espectro de frecuencia con las WLAN

COMPONENTES

En las redes tradicionales, que requieren de cableado específico, equipos físicos para llevar a cabo su función y de un lugar fijo, el material y su mantenimiento están en muy alto costo, las WLAN en ciertos casos minimizan estos; más no significa que no se debe tener nada en consideración, por que solo se trasmite por el aire; hay que analizar ciertos componentes.



No es de pensar, ‘*Como es sin cable, solamente me preocupo por los extremos y ¡ya!*’, porque así estaremos restándole importancia a la parte mas sensible y de mucho cuidado de las WLAN. Ciertamente se requiere de elementos en los extremos que realicen la operación de enlace, pero hay que recordar que el aire es un medio muy difícil de controlar para estos casos y como veremos hay factores de riesgos involucrados con la administración de la transmisión

Lo anterior permite enumerar algunos componentes:

La curvatura de la tierra.

Las interferencias.

Tiempo atmosférico.

La zona de Fresnel.

Cada uno determina la seguridad en la transmisión; como por ejemplo: **La curvatura de la tierra**, se toma en cuenta debido a que, en largas distancias las señales no viajarían rectas, como lo es lo ideal, mas bien caerían en el suelo.



Dicha pérdida mencionada, se lleva de la mano con **la zona de Fresnel**, que en resumidas cuantas, divide el espacio de enlace en zonas dándole un valor a estas, y concluye que si los obstáculos que hay entre el enlace no pasan de un 60%, la transmisión puede efectuarse. El **Tiempo atmosférico** y **las Interferencias**, son inevitables, pero con un caso de estudio se evitaría graves problemas del diseño e implementación.

A menor escala, se presentan los componentes mínimos y comunes, de una WLAN, se pueden resumirían así:

Puente o router Wíreless.

Puntos de Acceso.

PC Cards.

Ligthning protector.

Antena, mástil y otros.



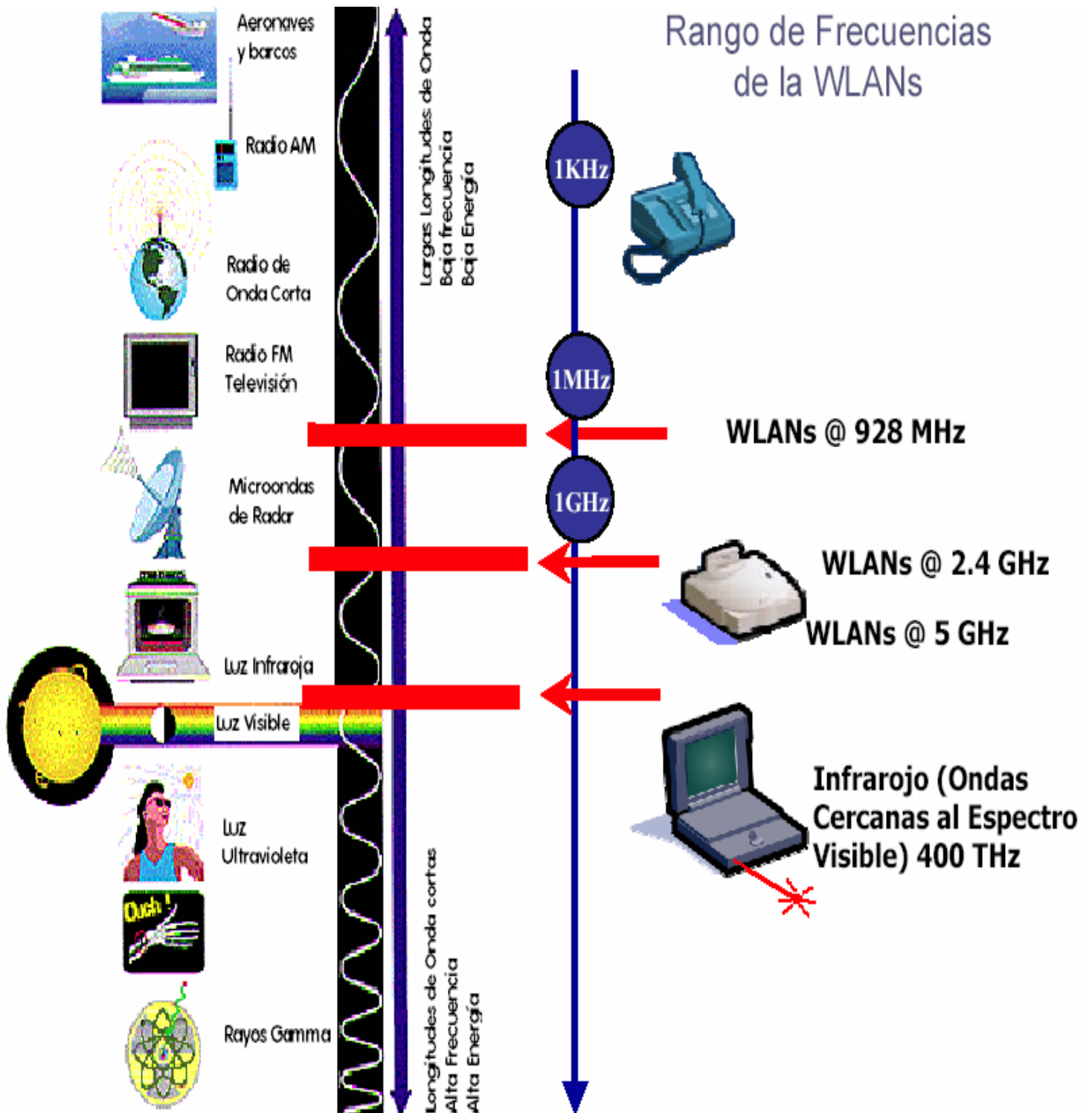


Figura # 1



1.2. CARACTERÍSTICAS

Los enlaces inalámbricos presentan características minúsculas, dependiendo la utilización del enlace y su objetivo. Las características más generales se presentan en las topologías de redes que se formen. Dependiendo de nuestra infraestructura ya existente o el resultado de un diseño futuro a implementar, la determinación del tipo de red nos lleva a saber que componentes analizar.

1.2.1 TIPOS

Centrándonos en los enlaces “estáticos”, los diferentes tipos se pueden entender como:

Punto a Punto: Donde los elementos A y B se parados geográficamente, se comunican a través de un enlace, ya sea micro onda o radio frecuencia. Generalmente requieren de antenas y se pueden utilizar puentes o router inalámbricos.



Cuando se requiere aumentar la distancia o simplemente es imposible realizar el enlace debido a factores como curvatura de la tierra (en grandes distancias es un problema común) o zona de Fresnel, se utiliza un punto de conexión intermedio C, que permite que A y B se “vean”.

Punto a Multi-Punto: Donde cada uno de los elementos remotos “fijos” se conectan a una central, que no posee un radio receptor normal, se requiere de un Radio enrutador inalámbrico multipunto y una antena especial (omnidireccional), los sitios remotos emplean antenas normales (directivas) y elementos de comunicación inalámbricos. Esta topología es muy frecuente en enlaces metropolitanos.

Se ha hablado de estos sitios remotos (A, B y C) como elementos que poseen una red cableada natural, y que, en conjunto se enlazan a otra red de forma inalámbrica. Cuando en estos sitios la red interna también es inalámbrica, hablamos de **topología Híbrida**. Y como se necesita de mucha potencia, debido a que esta red es netamente inalámbrica, este enlace se realiza con *Micro-Ondas*, de acuerdo al estándar IEEE 802.11.

Al entrar en el concepto de movilidad, se aclara que no es tan literal, como se piensa, la movilidad hace referencia a que en cualquier momento o lugar, tengo posibilidad de conexión a la red cableada. En esta percepción aparecen las adaptaciones de los enlaces inalámbricos a menor escala.

Una red cableada puede expandirse o prestar un servicio inalámbrico, según sea el caso, objetivos y las comodidades. Hay un elemento que entra en juego y son los **Acces Point**. Estos son elementos activos en una red alámbrica, y son los que permiten y abren campos en la comunicación inalámbrica a otros dispositivos a la red. Ver anexo A.

Instalando un Punto de Acceso (APs) se puede doblar el rango al cuál los dispositivos pueden comunicarse, pues actúan como repetidores. Desde que el punto de acceso se conecta a la red cableada cualquier cliente tiene acceso a los recursos del servidor y además actúan como mediadores en el tráfico de la red en la vecindad más inmediata. Cada punto de acceso puede servir a varios clientes, según la naturaleza y número de transmisiones que tienen lugar.



Existen muchas aplicaciones en el mundo real, que tienen entre 15 y 50 dispositivos-cliente, y solo se requiere un solo punto de acceso, debido al alcance que ofrecen.



Figure # 2

Los puntos de acceso tienen un rango finito, del orden de 150m en lugares cerrados y 300m en zonas abiertas. En zonas grandes como por ejemplo un campus universitario o un edificio es probablemente necesario más de un punto de acceso. La meta es cubrir el área total de tal manera que cada una solape a otra área de modo que los clientes puedan moverse sin cortes entre un grupo de puntos de acceso. Esto es llamado "roaming".

Para resolver problemas particulares de topología, el diseñador de la red puede elegir usar un Punto de Extensión (EPs) para aumentar el número de puntos de acceso a la red, de modo que funcionan como tales pero no están enganchados a la red cableada como los puntos de acceso. Los puntos de extensión funcionan como su nombre indica: extienden el rango de la red retransmitiendo las señales de un cliente a un punto de acceso o a otro punto de extensión. Los puntos de extensión pueden encadenarse para pasar mensajes entre un punto de acceso y clientes lejanos de modo que se construye un "puente" entre ambos.

Ad-hoc

La palabra viene de una expresión en latín que significa “perse” o “por si solo”. Es una tecnología donde los elementos que interactúan en la red están conectados uno con el otro sin contar con elementos de apoyo (*Figura # 3*). En otras palabras, varios nodos móviles se juntan en un área reducida, estableciendo comunicación sin ningún tipo de Backbone. Es ideal para trabajos temporales.



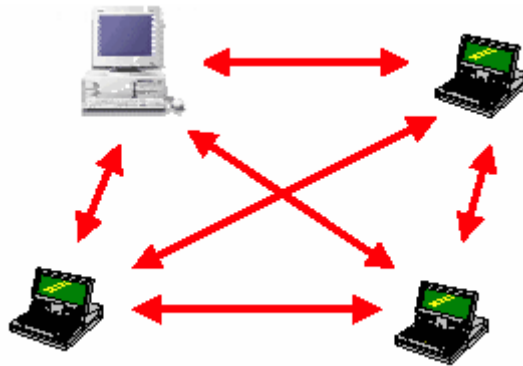


Figura # 3

BlueTooth

Harad "Diente Azul", lo llamaban así por el color de sus dientes. Fue un rey normando que unificó las regiones nórdicas bajo un solo mando. Esta tecnología fue bautizada así en su honor, debido a que quien más ha aportado al proyecto y quien mas lo ha impulsado entre otras es Ericson.

Es la norma que define un estándar global de comunicación inalámbrica, que posibilita la transmisión de voz y datos entre diferentes equipos mediante un enlace por radiofrecuencia. Los principales objetivos que se pretende conseguir con esta norma son:

- Facilitar las comunicaciones entre equipos móviles y fijos
- Eliminar cables y conectores entre éstos.
- Ofrecer la posibilidad de crear pequeñas redes inalámbricas y facilitar la sincronización de datos entre nuestros equipos personales

La tecnología BlueTooth comprende hardware, software y requerimientos de Inter operatibilidad, por lo que para su desarrollo ha sido necesaria la participación de los principales fabricantes de los sectores de las telecomunicaciones y la informática, tales como: Ericsson, Nokia, Toshiba, IBM, Intel y otros. Posteriormente se han ido incorporando muchas más compañías, y se prevé que próximamente los hagan también empresas de sectores tan variados como: automatización industrial, maquinaria, ocio y entretenimiento, fabricantes de juguetes, electrodomésticos, etc., con lo que en poco tiempo se nos presentará un panorama de total conectividad de nuestros aparatos tanto en casa como en el trabajo. (Figura # 4)

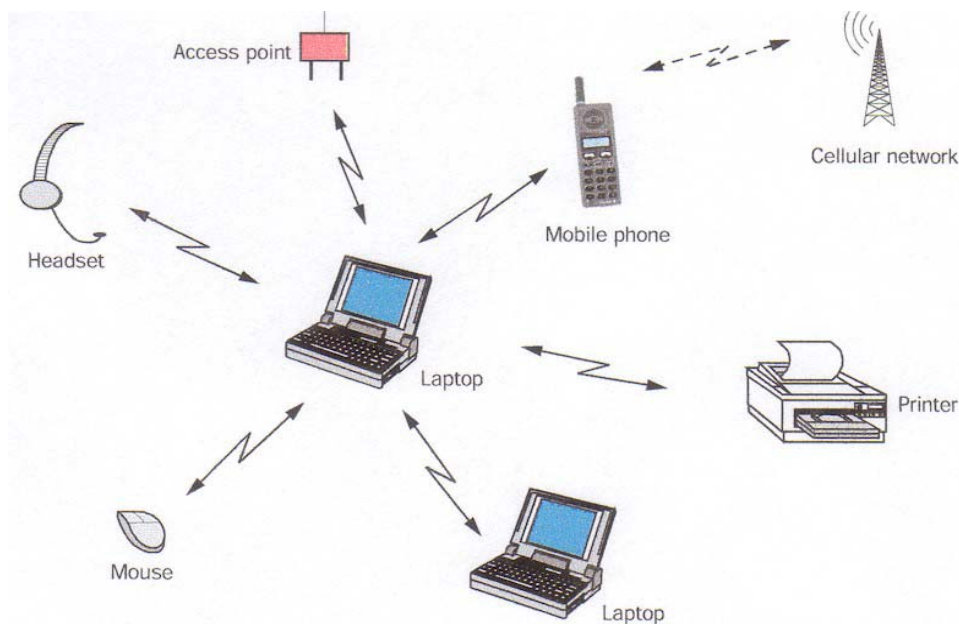


Figura # 4

1.2.2 VENTAJAS

El formar una red inalámbrica no es simplemente por gusto, trae muchas ventajas:

- Cobertura geográfica ilimitada.
- Utiliza el espectro radioeléctrico.
- Movilidad: Información en tiempo real en cualquier lugar de la organización o empresa para todo usuario de la red. El que se obtenga en tiempo real supone mayor productividad y posibilidades de servicio.
- Facilidad de instalación: Evita obras para tirar cable por muros y techos.
- Flexibilidad: Permite llegar donde el cable no puede.
- Reducción de costos: Cuando se dan cambios frecuentes o el entorno es muy dinámico el costo sin cable es significativamente más bajo, además de tener mayor tiempo de vida y menor gasto de instalación.
- Escalabilidad: El cambio de topología de red es sencillo y trata igual a pequeñas y grandes redes.



1.2.3 FACTORES DE RIESGOS

Aunque son muy pocos los riesgos de estos enlaces inalámbricos, los que hay son delicados para la seguridad de los mismos, debido a que, como se mencionó, el medio de transmisión, el aire, es difícil de “enmarcar”, controlar y “definir” espacios. La seguridad se ve afectada por:

Ausencia de seguridad física

Baja tasa de flujos de datos.

Espectro ruidoso y sin regulación.

Tecnología relativamente nueva, aun en desarrollo.

1.2.4 SEGURIDAD

Puesto que la tecnología inalámbrica se ha desarrollado en aplicaciones militares, la seguridad ha sido uno de los criterios de diseño para los dispositivos inalámbricos. Normalmente se



suministran elementos de seguridad dentro de la Lan inalámbrica, haciendo que estas sean más seguras que la mayor parte de redes cableadas. Es muy complicado que los receptores no sintonizados escuchen el tráfico que se da en la Lan.

Complejas técnicas de encriptado hacen imposible para todos, incluso los más sofisticados, acceder de forma no autorizada al tráfico de la red. En general los nodos individuales deben tener habilitada la seguridad antes de poder participar en el tráfico de la red.

Hay tres mecanismos principales de seguridad en las WLAN, que se pueden implementar de manera individual, pero la aplicación de los tres ofrecería una seguridad más robusta.

SSID

Service Set Identifier. Es esencialmente el nombre de la red, los APs envían un Broadcast con el SSID, cada cliente debe configurarse con el mismo SSID, así funciona como una contraseña. Este mecanismo sirve además, para segmentar las redes.



MAC

Cada cliente tiene su dirección MAC (Media Acces Control) y se configura al AP con la lista de todos los clientes de la red, claro esta se puede hacer manualmente (tedioso) o también con DHCP.

WEP (Wired Equivalent Privacy)

La comunicación se encriptada entre el AP y el cliente por el algoritmo RC4, todos los APs y clientes utilizan el mismo código de Encriptación. Es una protección igual o mejor que las redes alámbricas, ya que cada estación requiere de llaves para su autenticación, de la misma forma los APs la necesitan para ser admitidos en la red.

Mencionamos que solo los datos son los encriptados, la identidad de la estación no, y es prudente que se este actualizando con los estándares 802.11 y encriptar a nivel más alto siempre, como:

- VPN
- IPSEC
- SSL
- Software de Firewall



- SSH
- Habilitar WEP con una llave de 104 bits
- No conectar una red inalámbrica a una red alámbrica de manera transparente

Aparte de esto una buena contramedida para la violación es conocer muy bien la tecnología que se este trabajando y, se resalta, actualizarse con los estándares. Aunque sabemos que no existe un 100% de seguridad es prudente ver que información sensible tengo y plantear políticas y cumplirlas. No hay que olvidar que la tecnología del CRIPTOANALISIS evoluciona.

La técnica de Wardriving busca redes preferiblemente con WEP deshabilitado y DHCP habilitado. No solo Wardriving se emplea para descubrir WLAN si no que existen otros mecanismos y Software como:

NetStumbler y amigos

WarChalking

Sniffing

Ethereal/Air peek

Windows XP y software de tarjetas de red detectan AP's disponibles



1.2.5 ADMINISTRACION

La administración en las WLAN encajan dos conceptos conocidos, Gestión y Monitoreo.

GESTION

Se emplean herramientas para soporte efectivo, detección de problemas y resolución de problemas se puede acceder a los APs por vía SNMP. Por medio de la configuración de nombres, canales, SSID, direcciones IP

MONITOREO

Existen objetos útiles para clientes, fáciles de utilizar que permitan ver el estado de la conexión y los niveles de señales, como el TrueMobile 1150.

Además, como la interoperabilidad es importante en una WLAN, esta medida entre los equipos 802.11b está dada por el programa de certificación Wireless Fidelity (Wi-Fi).

Administrados por un grupo de industrias, Wireless Ethernet Compatibility Alliance (WECA), el Logo Wi-Fi en un producto certifica su interoperabilidad con otros productos que contengan el Logo



Las compañías independientes realizan pruebas a los componentes y controlan y evalúan variables como:

- Capacidad de Roving
- Medidas de desempeño de transmisión de datos
Throughput

También el monitoreo se puede llevar a cabo por medio de:

Herramientas de fácil Uso como NetStumbler

Diagnóstico

Detección de la señal

Radio de la señal

Configuración del SSID y WEP

La figura # 5, muestra el pantallazo de un monitoreo de red, donde se ve una conexión inalámbrica baja y luego alta, como también la configuración que tienen. Esta imagen fue tomada del software TRUEMOBIL 1150.



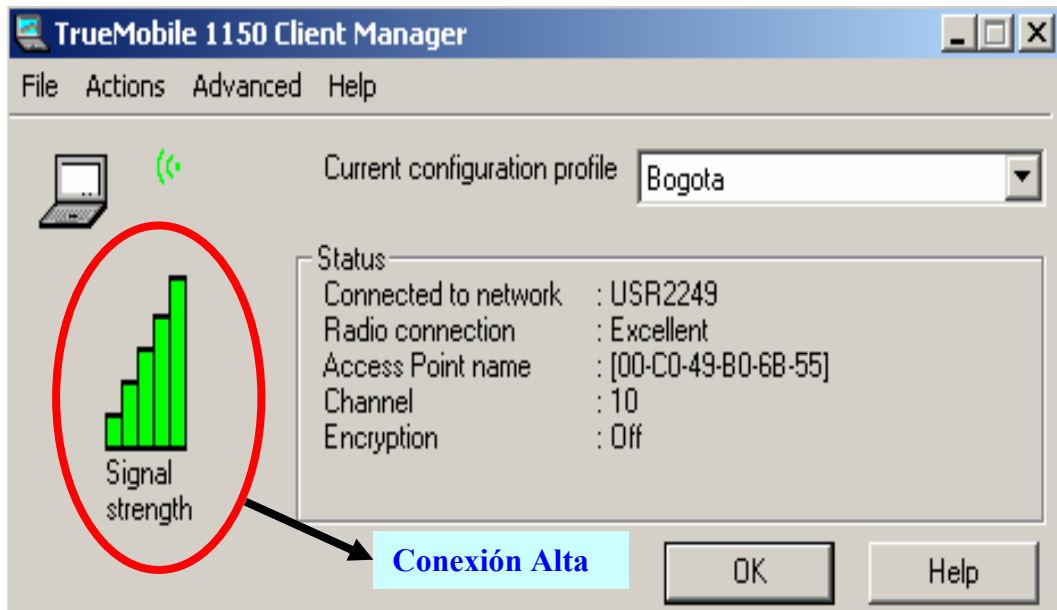
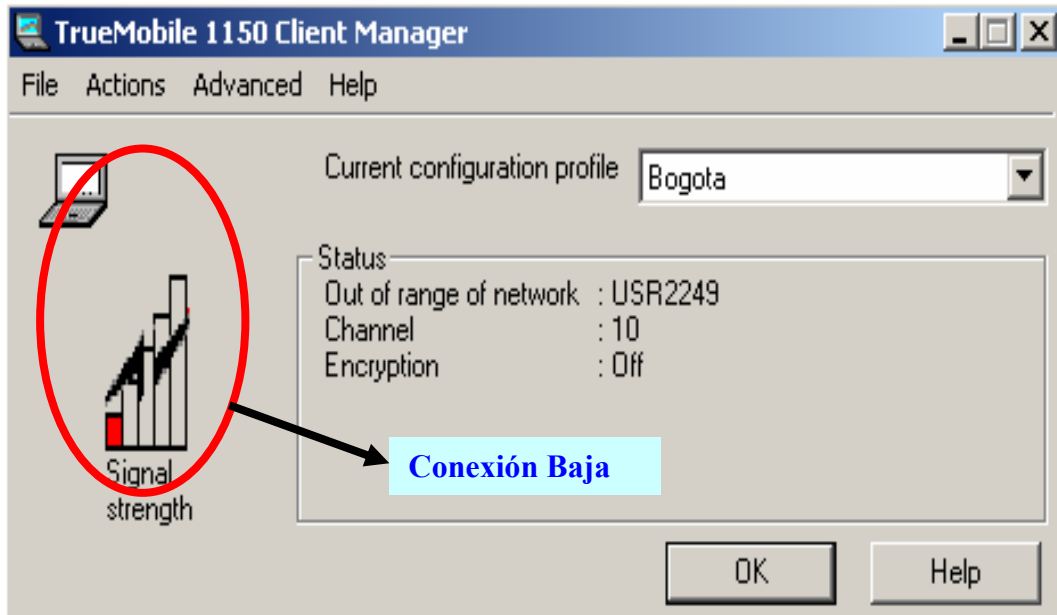


Figura # 5

2. NOTAS DE LOS AUTORES: WLAN-CUTB



Si pensamos en las aplicabilidades que se les puede dar a esta tecnología, tendríamos mucho de que hablar:

- Corporaciones: Con WLAN los empleados pueden beneficiarse de una red móvil para el correo electrónico, compartición de ficheros, y visualización de web's, independientemente de dónde se encuentren en la oficina.
- Finanzas: Mediante un PC portátil y un adaptador a la red WLAN, los representantes pueden recibir información desde una base de datos en tiempo real y mejorar la velocidad y calidad de los negocios. Los grupos de auditorias contables incrementan su productividad con una rápida puesta a punto de una red.



- Cuidado de la salud: WLAN permite obtener información en tiempo real, por lo que proporciona un incremento de la productividad y calidad del cuidado del paciente eliminando el retardo en el tratamiento del paciente, los papeles redundantes, los posibles errores de transcripción, etc.
- Hostelería y venta al por menor: Los servicios de hostelería pueden utilizar WLAN para directamente entrar y enviar los pedidos de comida a la mesa. En los almacenes de ventas al por menor una WLAN se puede usar para actualizar temporalmente registros para eventos especiales.
- Manufacturación: WLAN ayuda al enlace entre las estaciones de trabajo de los pisos de la fábrica con los dispositivos de adquisición de datos de la red de la compañía.
- Almacenes: En los almacenes, terminales de datos con lectores de código de barras y enlaces con redes WLAN, son usados para introducir datos y mantener la posición de las paletas y cajas. WLAN mejora el seguimiento del inventario y reduce los costes del escrutinio de un inventario físico.



Más sin embargo, una de las tendencias, aparte de las comunicaciones móviles, esta encaminada a la **EDUCACIÓN**.
¿De que forma?

Para ofrecer mejor adecuación al estudiante, en su forma de investigar, consultar y realizar sus tareas, muchas escuelas se agregan a la red mundial de computadoras, por supuesto, la Internet, ayuda en la enseñanza del estudiante. Las WLAN entran en acción debido al bajo costo de inversión en comparación con las redes alámbricas. Un estudio muestra que en las 11.000 escuelas de Estados Unidos de PRE-escolar a secundaria, gastan 6.200 millones de dólares al año en tecnología, incluyendo Software y Hardware; de estos, aproximadamente 500 millones son invertidos en tecnología móvil cada año del 2001 al 2002, y se espera que siga aumentando, e incluso las escuelas de menos recursos rurales y urbanas buscan financiamiento para disminuir la brecha del conocimiento por medio de esta tecnología.

Al ver este crecimiento mundial compañías y firmas como Cisco Systems e IBM están contribuyendo con sus productos y experiencias en el campo. Norm Korey, vicepresidente en servicios inalámbricos de IBM dijo, “Estamos gastando tiempo, recursos y energías en esta área”.



Pensar en la WLAN como un elemento útil en la educación, nos hace sentar cabeza en ¿Qué estamos haciendo para ello? O más bien, ¿Cómo la vemos: como una tecnología más o como una cómoda herramienta en nuestro proceso educativo?

La infraestructura que posee la CUTB, esta diseñada de una forma alámbrica en general, pero los progresos actuales de ampliación son un hecho, y con WLAN podría ser una excelente pionera en Cartagena. Por ejemplo, la biblioteca que se esta recién construyendo (en su etapa final), es una oportunidad de empezar a implementar esta nueva tecnología. También, las conexiones remotas en el campus, como la cafetería se realizó por medios alámbricos, y actualmente no están siendo utilizadas en su totalidad ni con el mayor recurso... la inversion, nos atrevemos a decir seperdio. Un punto a favor de las WLAN, es que si no funciona en una zona, debido a la poca utilización de la red, cambios fisicos estructurales, es fácil la “movilidad e implementación continua.

Podemos, además, implementar un WLANLAB para investigaciones profundas en el marco fisico de las aulas de laboratorio; y se podría llegar a ser los precursores en expandir esta tecnología, a nivel local primero, en las escuelas y colegios, por medio de programas y estudios dedicados.

Inclusive estas pudieran ser unas aplicaciones de las WLAN en la CUTB para trabajar:

“Estudio, diseño y montaje en las aulas de las CUTB a Internet, por medio de WLAN”.

“Plan de diseño para montaje de una red WLAN en escuelas y/o colegios de Cartagena”.

“Factibilidad de las WLAN en la CUTB con respecto a servicios internos como Biblioteca, Historia y Matricula”.



3. ESTUDIOS DE DISEÑO



Son varios los factores a considerar a la hora de comprar e implementar un sistema inalámbrico para la instalación en una red Lan.

La instalación de una Lan inalámbrica incluye los costos de infraestructura para los puntos de acceso y los costos de usuario para los adaptadores de la red inalámbrica. Los productos WLAN de los usuarios finales están diseñados para funcionar sin corriente alterna o batería de alimentación proveniente de sus portátiles, puesto que no tienen conexión propia cableada. Los fabricantes emplean técnicas especiales para maximizar el uso de la energía del computador y el tiempo de vida de su batería.

Los costos de infraestructura dependen fundamentalmente del número de puntos de acceso desplegados. El valor de los puntos de acceso oscila entre 1000 y 2000 dólares. El número de puntos de acceso depende de la cobertura requerida y del número y tipo de usuarios. El área de cobertura es proporcional al cuadrado del rango de productos adquirido. Los adaptadores son requeridos para las plataformas standard de ordenadores y su precio oscila entre 300 y 1000 dólares.



El costo de instalación y mantenimiento de una WLAN generalmente es más bajo que el costo de instalación y mantenimiento de una red cableada tradicional, por dos razones:

1. En primer lugar una red WLAN elimina directamente los costos de cableado y el trabajo asociado con la instalación y reparación.
2. En segundo lugar una red WLAN simplifica los cambios, desplazamientos y extensiones, por lo que se reducen los costos indirectos de los usuarios sin todo su equipo de trabajo y de administración.

La mayor parte de las Lan inalámbricas proporcionan un standard de interconexión con redes cableadas como Ethernet o Token Ring. Los nodos de la red inalámbrica son soportados por el sistema de la red de la misma manera que cualquier otro nodo de una red Lan, aunque con los drivers apropiados. Una vez instalado, la red trata los nodos inalámbricos igual que cualquier otro componente de la red.

Depende de la puesta a punto de los productos así como del n° de usuarios, de los factores de propagación (cobertura, diversos caminos de propagación), y del tipo de sistema inalámbrico utilizado. Igualmente depende del retardo y de los cuellos de botella de la parte cableada de la red. Para la más comercial de



las redes inalámbricas los datos que se tienen hablan de un rango de 1.6 Mbps. Los usuarios de Ethernet o Token Ring no experimentan generalmente gran diferencia en el funcionamiento cuando utilizan una red inalámbrica. Estas proporcionan suficiente rendimiento para las aplicaciones más comunes de una Lan en un puesto de trabajo, incluyendo correo electrónico, acceso a periféricos compartidos, acceso a Internet, y acceso a bases de datos y aplicaciones multiusuario. Como punto de comparación una Lan inalámbrica operando a 1.6 Mbps es al menos 30 veces más rápida.

Estos conceptos son previos al diseño, por ejemplo, con base a los productos de ImásDé se puede armar estos tres diseños:



1. Misma Área física

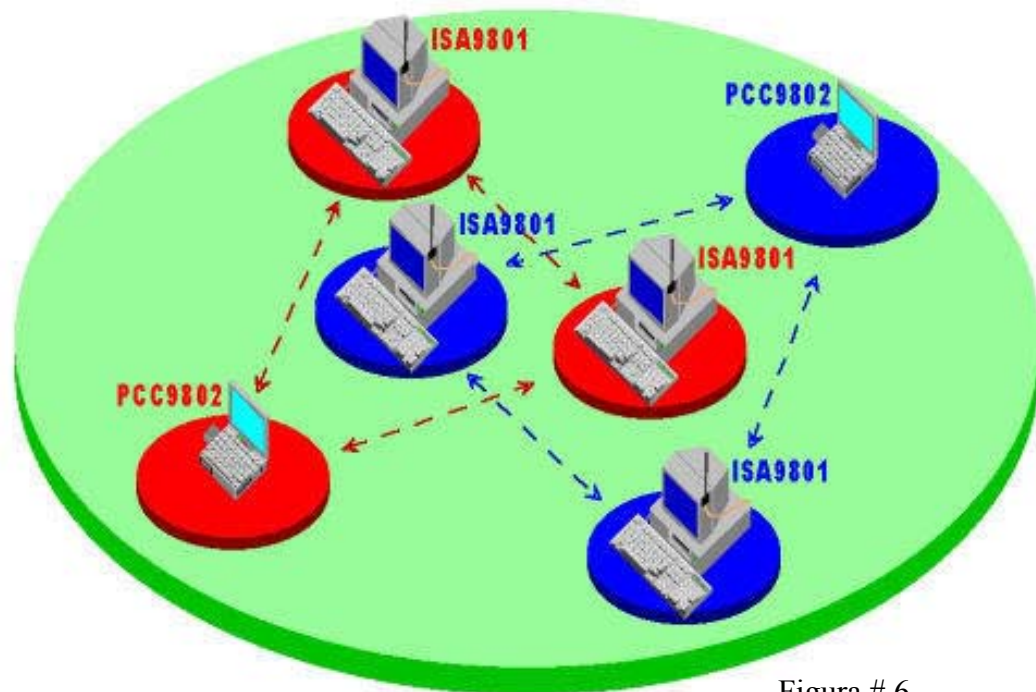


Figura # 6

Dos o más redes inalámbricas, tanto en modo Ad-Hoc como de Infraestructura, pueden coexistir simultáneamente en la misma área física de cobertura de sus antenas, de forma totalmente transparente a los usuarios de cada una de las redes. Además, mediante una sencilla operación de asignación de canales en su configuración, ambas redes pueden operar a pleno rendimiento de su ancho de banda a 2 Mbps.

Elemento

La tarjeta modelo **ISA9801** (interfaz ISA Plug&Play) se instala en computadores de sobremesa sin necesitar cables entre los PCs para su trabajo en red. Los computadores de la red

inalámbrica pueden ser cambiados de ubicación física con facilidad, al no depender de los cables tradicionales que los interconectaban.

Las principales ventajas del uso de los computadores de sobremesa con tarjetas **ISA9801** son la facilidad de cambios de orientación y situación de las mesas de trabajo, la supresión de las averías por tirones en los cables de red (que no existen) y con ello la práctica desaparición del mantenimiento físico de la red de cables.

Todo esto hace que las redes inalámbricas sean de especial utilidad en museos, edificios históricos y artísticos, exposiciones, congresos, fábricas, sedes temporales y en general, donde se requiera modificar con cierta periodicidad la ubicación física de las instalaciones y allí donde el cable limita en mayor medida el campo de trabajo; como se ha mencionado.

Especificaciones generales:

- La tarjeta **ImasDé WLAN** modelo **ISA9801** es la primera completamente desarrollada y fabricada en Europa, cumpliendo con el estándar **IEEE802.11** y basada en la interfaz ISA Plug&Play.
- La tarjeta **ImasDé WLAN** sustituye a las tarjetas de red usuales, eliminando la necesidad de cables entre PCs.

- Utilizando el modelo **ISA9801**, los PCs conectados en red pueden ser movidos libremente dentro del área de la red.
- Muy bajo coste de instalación. Sin mantenimiento.
- Admite varias redes inalámbricas en la misma área física.
- Cumple con el nuevo estándar mundial IEEE 802.11 (Junio 1997)
- Drivers disponibles para WINDOWS 3.XX, WINDOWS 95 y WINDOWS NT.
- Próximamente drivers para Novell, OS/2, Linux y SCO Unix.

Régimen de datos	1 Mbps DBPSK 2 Mbps DQPSK
Alcance	50 metros en oficinas densas 100 metros en oficinas abiertas 800 metros en exterior
Potencia	+20 dBm típico (100 mW) P.I.R.E., bajo normas ETSI
Sensibilidad	-94 dBm (B.E.R. 8E-2)
Frecuencia intermedia	280 MHz
Modo de transmisión	Espectro Expandido de Secuencia Directa (DSSS)



Rango de frecuencias	2,4 GHz en la banda ICM (desde 2.412 MHz hasta 2.484 MHz)
Canales	14 (Todos los especificados en el estándar IEEE802.11 sobre DSSS)
Consumo	500 mA típico (TX) 350 mA típico (RX)
Antena	Externa omnidireccional con 3dBi de ganancia (incluye 60 cm. de cable y conector)

2. Pisos entre un edificio

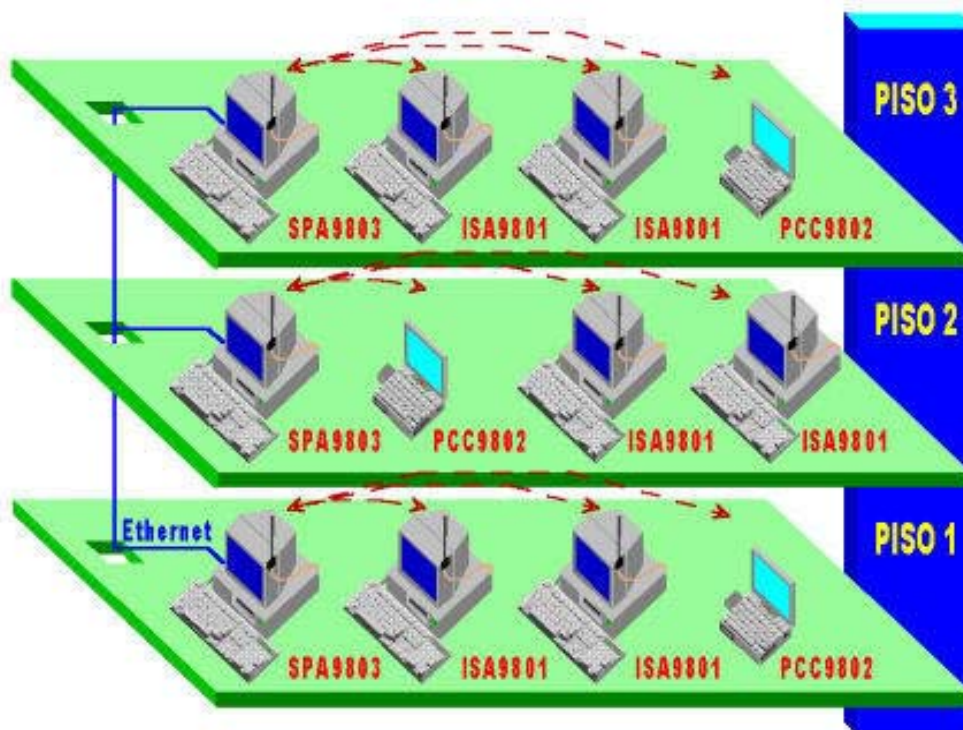


Figura # 7

Elemento

Punto de Acceso modelo **SPA9803**, que cumple el estándar IEEE 802.11, compuesto por un software de protocolo y una tarjeta modelo **ISA9801**. Con este producto se facilita la configuración de redes inalámbricas en modo **Infraestructura**, proporcionando una mayor seguridad en el control de acceso a la red por parte de los equipos inalámbricos.

Otra de las grandes ventajas que se deriva del empleo del *Punto de Acceso* modelo **SPA9803** es la posibilidad de enlazar una red inalámbrica con una red de cable Ethernet. Ambas redes, inalámbrica y de cable, quedarían de este modo integradas en una única red global, de manera que cualquier PC de la red de cable pueda comunicar con cualquier PC de la red inalámbrica y viceversa. Como se muestra en la figura # 8:



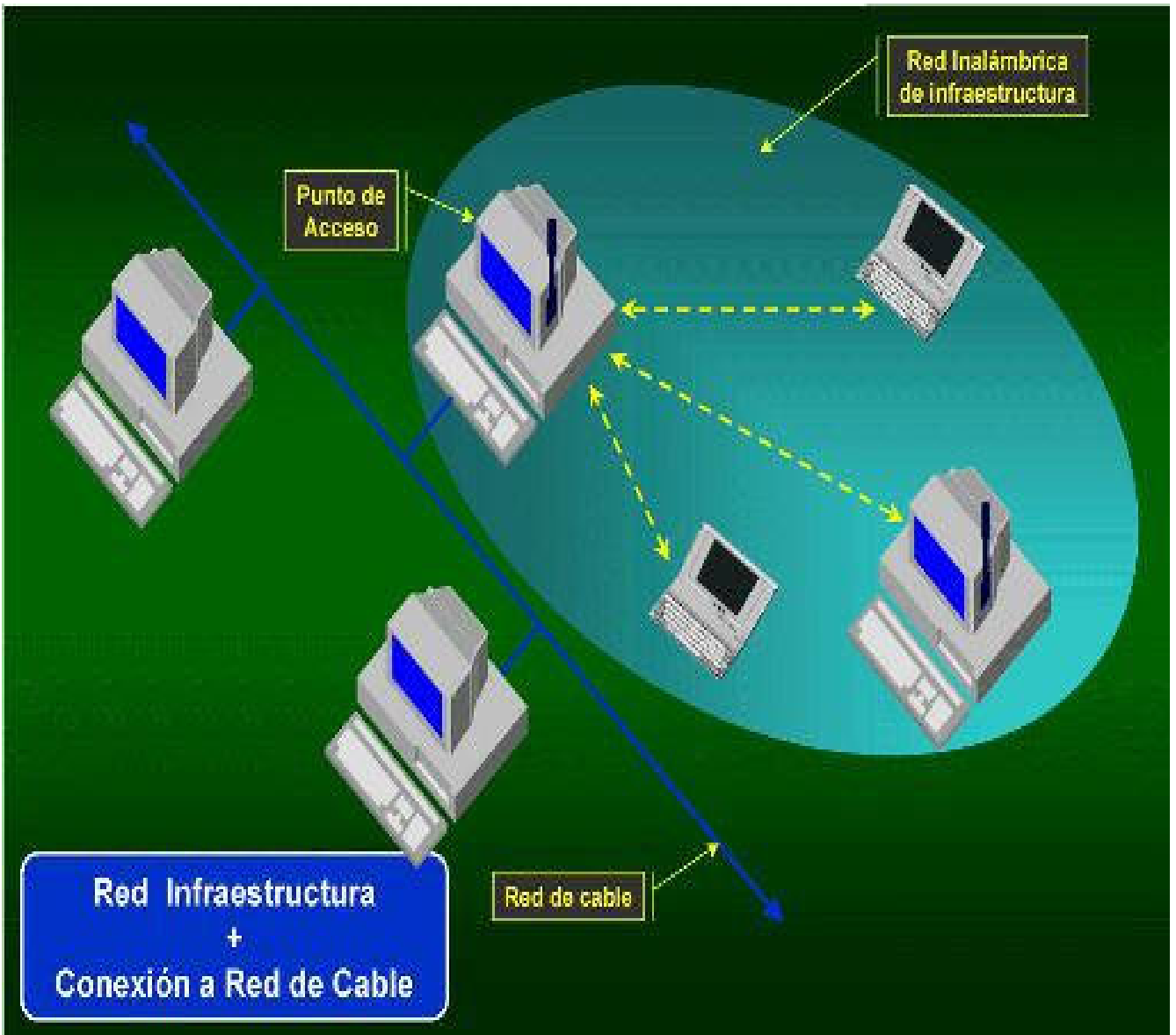


Figura # 8

3. Puente entre dos redes cableadas

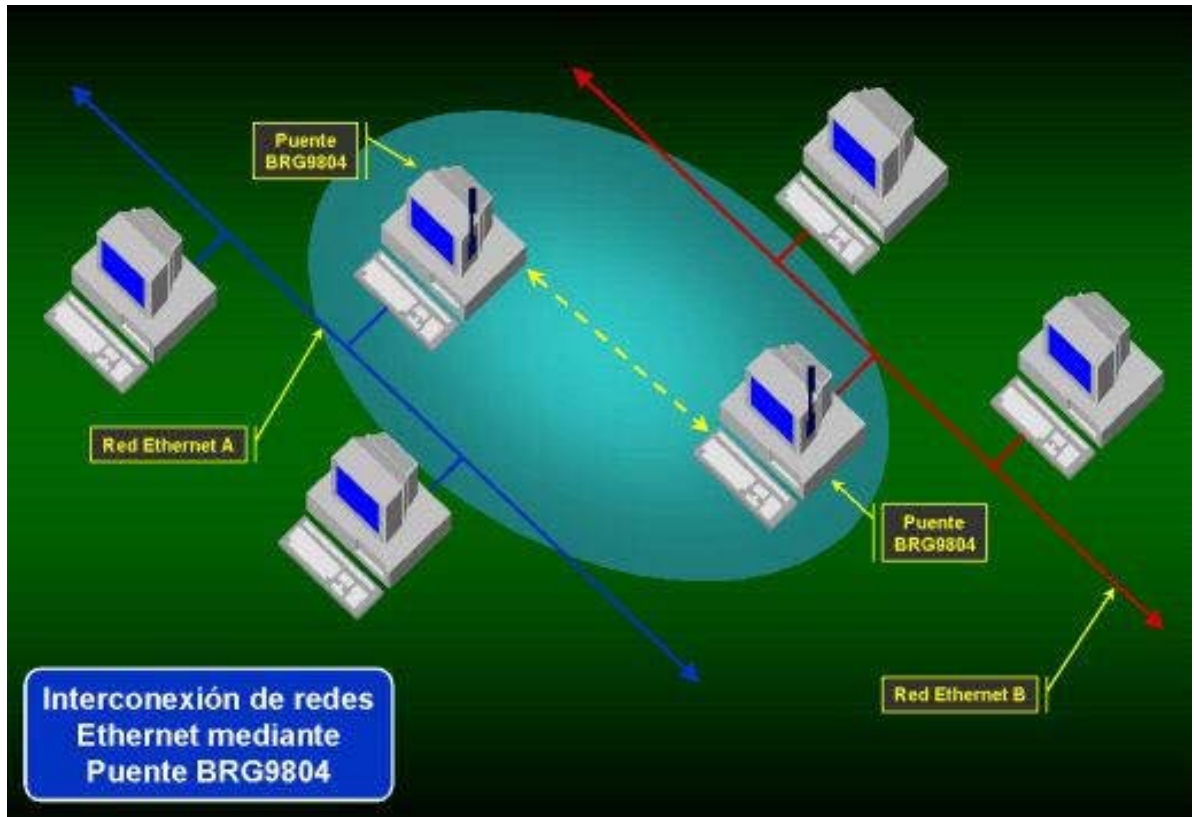


Figura # 9

Elemento

Puente modelo **BRG9804**. El *Puente* o *Bridge* **BRG9804** cumple el estándar IEEE802.11 y está compuesto por el software PC-AP Bridge y una tarjeta modelo **ISA9801**.

El **BRG9804** tiene como finalidad la unión (o puente) entre dos redes de cables tradicionales (Ethernet), separadas por un cierto espacio físico, que hagan imposible o dificultosa su unión por cable.

El uso del *Puente* **BRG9804** permite la fácil interconexión entre dos redes de cables situadas en locales cercanos, en pisos diferentes o hasta en edificios separados, ahorrando al usuario las costosas obras de infraestructura (zanjas, cableados, etc.).

La solución que aporta la utilización del *Puente* **BRG9804** frente a enlaces punto a punto o temporales, vía red telefónica conmutada, proporciona una muy superior velocidad en la transferencia de datos (hasta 60 veces más), sin más costes que el uso del propio **BRG9804**.

La combinación del *Punto de Acceso* **SPA9803** y el *Puente* **BRG9804** permite llevar a cabo el enlace entre dos áreas inalámbricas, cuando resulta imposible o demasiado caro realizar esta unión mediante un cable. Para una situación similar entre dos redes Ethernet existentes, el *Puente* **BRG9804** permite enlazar ambas inalámbrica mente salvando vía radio los obstáculos que impedían su unión mediante un cable:

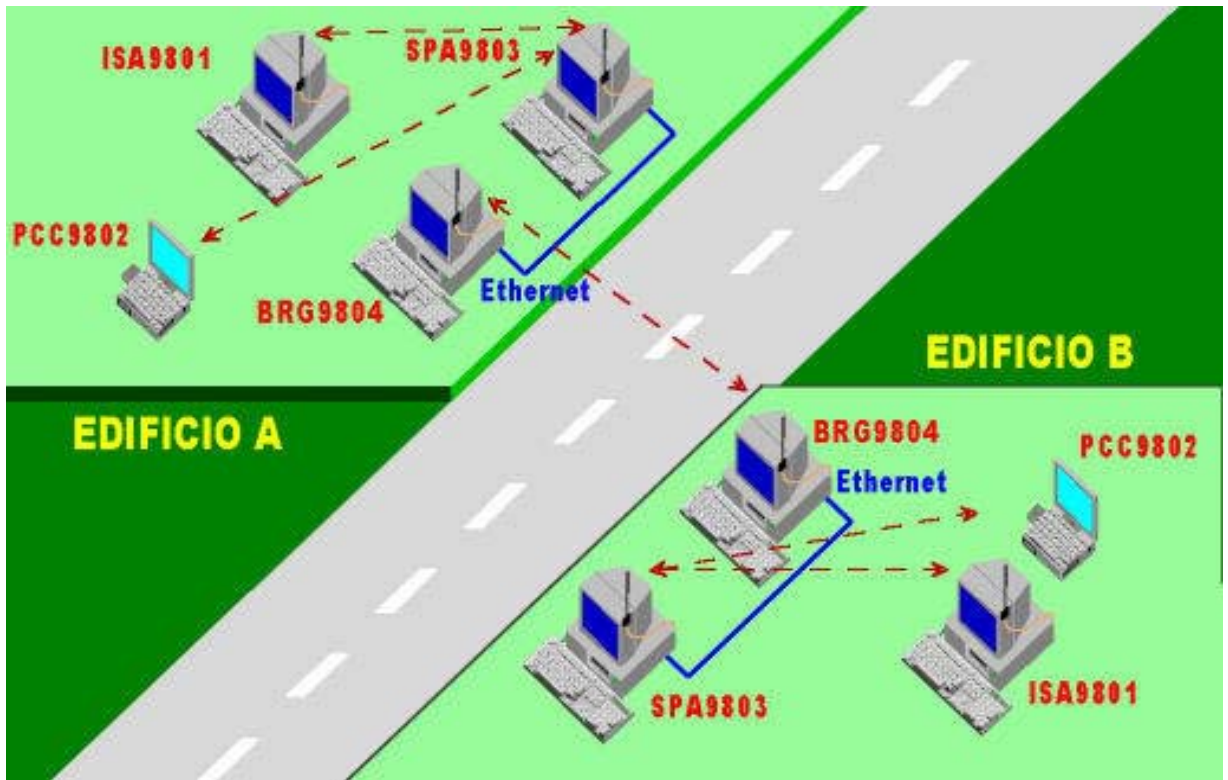


Figura # 10

El anexo F, muestra de una forma general y sencilla un diseño.
Tomado de Cisco Systems

4. TECNOLOGIA DE PUNTA EN CELULARES



El sueño del hombre por comunicarse a grandes distancias no cesó en los teléfonos fijos, sino que pensó en un aparato que no importando donde estuviera pudiera comunicarse, por eso, una de las mayores aplicaciones tecnológicas de las redes inalámbricas se ve reflejada en los medios de comunicación donde entran una gama de equipos o aparatos como son los radios, los trunking, los celulares, entre otros.

Como ha de esperarse, estas tecnologías han sufrido muchos cambios a través de la historia. Esta evolución se ha dado por la misma necesidad de mejorar el servicio para el usuario final.

Se hablara de algunas técnicas de acceso estandarizadas que emplean los proveedores del servicio celular para su comunicación. Estas técnicas de acceso móviles, como FDMA, TDMA, CDMA, entre otras presentan ventajas y características diferentes. Estas dos últimas son las mas populares en el mercado de las comunicaciones celulares a nivel nacional, ¿porque? ¿Como funcionan? ¿Cual es mejor?



Las tres letras finales de cada técnica son iguales lo que significa, que logran un objetivo común. Estas tres letras demarcan el mismo concepto de Acceso Múltiple por División, La diferencia estriba en la forma como se Divide.

4.1 FDMA

Defino como Acceso Múltiple por División de Frecuencia. Su principal característica es que cada enlace maneja canales distintos a la hora de comunicarse simultáneamente, esto significa que esta técnica se limita mucho porque si los enlaces inalámbricos aumentan no puede sobrepasarse la cantidad disponible del enlace.

Técnicamente hablando, la comunicación solo puede ser hecha en una sola frecuencia y una comunicación a la vez. Si se necesita una conexión nueva se requiere de otra frecuencia, lo cual hace muy robusto el sistema.

4.2 TDMA

Acceso Múltiple por división de Tiempo. En este caso se pueden usar muchos canales pero al mismo tiempo se pueden cruzar varios enlaces inalámbricos por el mismo canal en forma “simultanea”.



Este hecho de simultaneidad, no es tan textual, debido a que, lo que se hace es asignar un tiempo muy pequeño y rápido por enlace vigente; como se hace a tanta velocidad, los usuarios no lo perciben porque las interrupciones son despreciables a la hora de la comunicación. La frecuencia se divide y a cada contacto se le asigna de una forma rápida un espacio para comunicar, pareciendo que siempre esta en contacto, es la misma forma lógica que el concepto de “Multitarea”.

4.3 CDMA

Permite el Múltiple Acceso por División de Código. Esto significa que en un mismo canal se pueden dar varios enlaces en forma, esta vez si es textual, SIMULTANEA.

CDMA es una tecnología genérica que puede describirse, a groso modo, como un sistema de comunicaciones por radio celular digital que permite que un elevado número de comunicaciones de voz o datos simultáneas compartan el mismo medio de comunicación, es decir, utilizan simultáneamente un medio común de canales de radio, de forma que cada usuario puede tener acceso a cualquier canal.



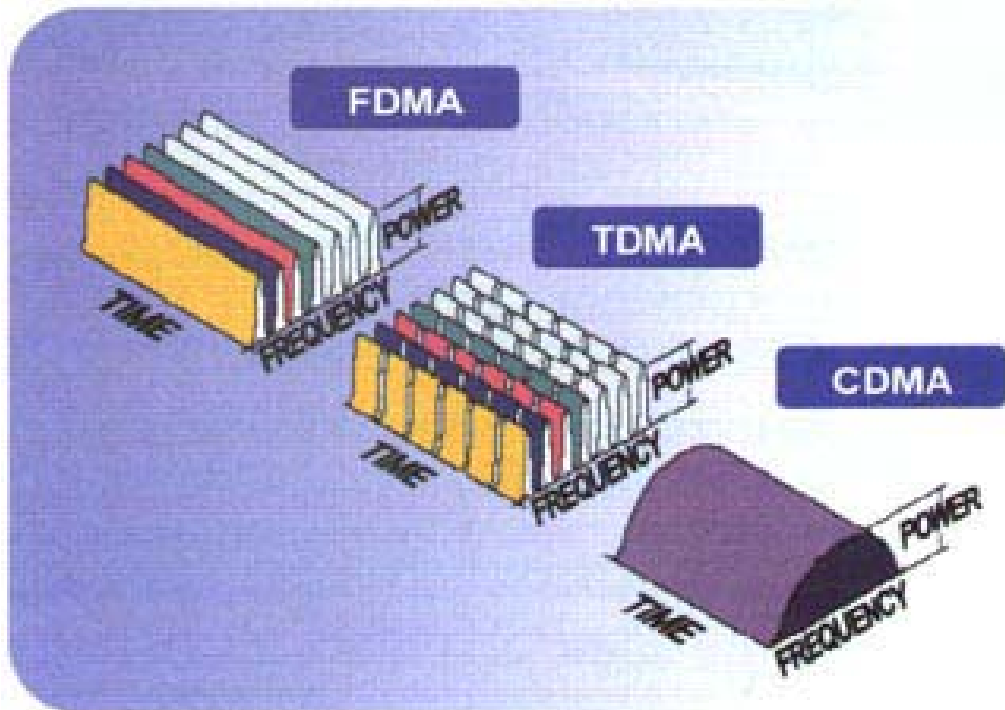


Figura # 11

Estas técnicas de acceso son utilizadas para la comunicación inalámbrica y especialmente canalizadas a la telefonía celular.

La forma del diseño de la telefonía celular, se lleva por medio de antenas direccionales de 120 grados de cobertura horizontal.

En cada estación prestadora del servicio existen tres antenas (celda) cada una cubriendo un sector de 120 grados de la circunferencia, dibujando así, con su cobertura máxima, un hexágono al que se llama célula. De ahí el nombre de Celular.

Sectores de 120 grados

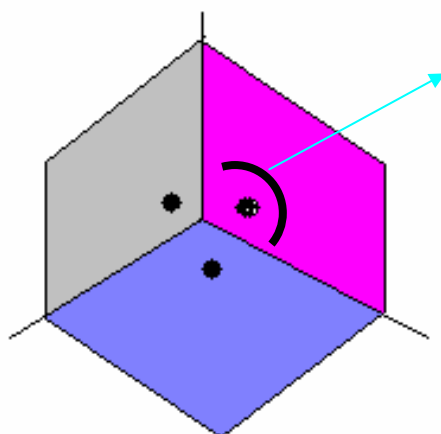


Figura #12

El esquema no es una norma, las celdas están compuestas por tres antenas, y una célula puede estar conformadas por una o varias celdas, persiguiendo la distribución hexagonal.

Esta forma aparece cuando la celda es colocada en el vértice de la célula.

FDMA y TDMA son técnicas que para que no presenten interferencias entre células vecinas se ve en la necesidad de manejar varios espectros de frecuencia, el esquema muestra esta situación:

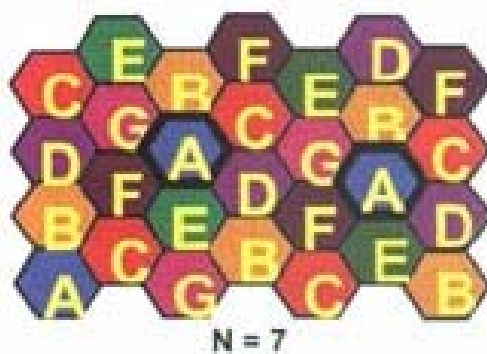


Figura # 13

N representa el número de espectros que se cuenta para cubrir el sector.

CDMA, en cambio, maneja un solo espectro de frecuencia, donde puedo manejar un ancho de banda mayor:

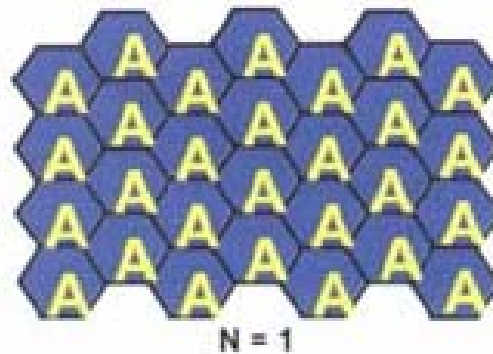


Figura # 14

4.4 WDM

Aunque diferentes a las demás, es una tecnología que se esta implementando, no en medios como el aire, sino tomando ventajas de un medio fisico, la **fibra óptica**. Con el fin de mejorar el medio de trasmisión, sea cual sea, WDM y DWDM aparecen en escena.

Esto a catapultado el desarrollo de dos técnicas de modulación, la WDM (Wavelength Division Multiplexing o Multiplexación por longitud de onda) y la DWDM (Wavelength Division Multiplexing Dense). La fibra es un medio que ofrece transmisión a grandes distancias, fiabilidad y seguridad, es usadas para la transmitir información mediante haces luminosos (múltiples longitudes de onda) a

través de una única fibra, logrando un incremento sustancial en la capacidad de transmisión del medio. Según investigaciones alrededor de 1% de la capacidad total de la fibra es usada, gracias a WDM y DWDM esto está cambiando.

WDM Y DWDM básicamente es una tecnología que incrementa en forma sustancial la velocidad y la capacidad del medio. Se inyecta de un extremo a otro de la fibra señales luminosas previamente convertidas por láser o led's. Estas señales distorsionadas y atenuadas son recibidas por foto detectores, posteriormente las señales son decodificadas y convertidas nuevamente en impulsos eléctricos para finalmente ser leídos por el receptor.

En un sistema WDM cada uno de los láseres emite una longitud de onda diferente, que convergen en un multiplexor donde son comprimidas y enviadas en un solo haz por la fibra, posteriormente el receptor, recupera la señal, cada receptor es capaz de recuperar una única longitud de onda mediante el empleo de un filtro óptico programado.

Para distancias cortas, como lo son entornos de oficinas, la atenuación y la dispersión no son grandes problemas para la fibra, pero esto a distancias mayores (MAN y WAN) cambia, este concepto (distancia) entra a jugar un papel muy importante, pues se hace necesario el uso de

repetidores(dispositivos que regeneran la señal). Para citar un ejemplo, se puede referir al caso de los cables transoceánicos, que necesitan la instalación de repetidores cada 75 Km., estos convierten la señal óptica degradada, en eléctrica, la amplifica y la vuelve a convertir en señal óptica mediante un diodo láser, para ser inyectada de nuevo a la fibra para seguir su camino, este proceso de re-potenciación de la señal produce un nivel de retardo considerable.

Actualmente el repetidor opto-Eléctrico esta siendo reemplazado por un amplificador netamente óptico, que evita el retardo que se produce como consecuencia de los periodos de transición de óptico-eléctrico y viceversa, efectuados para repotenciar la señal, dicho dispositivo de amplificación recibe el nombre de amplificador EDFA(Erbium Doped Fiber Amplifier).



5. FUTURO DE LA TECNOLOGIA CELULAR



El auge de los sistemas digitales, especialmente en lo referente a las redes de datos (Internet) en los 90's, ha influido grandemente en los sistemas de comunicación móviles. Esto lo podemos observar en la última etapa de la segunda generación, llamada en algunas ocasiones 2.5G, la cuál a través de protocolos como WAP (Wireless Application Protocol), ofrece servicio de navegación por Internet (de manera muy limitada: sólo texto y sin formato) y de envío de mensajes (SMS), a la vez que estándares como GSM fueron diseñados para proveer servicios digitales a través de anchos de banda reducidos (9 K/bits).

Pese a ello, la demanda de comunicaciones en formato digital y el crecimiento de los servicios de valor agregado superan en mucho la oferta que existe actualmente en el mercado y en no pocas ocasiones a la tecnología disponible.



En la tercera generación deberán de converger las redes digitales y los sistemas de comunicación móvil, creando a su vez una sociedad dependiente de los formatos digitales, de ahí que el nuevo paradigma de la telefonía celular se base en proveer comunicaciones multimedia, acceso a redes inalámbricas, y “roaming” automático en los distintos sistemas.

La cuarta generación deberá superar por mucho a sus predecesoras y aunque aún no se tiene muy claro como será esto posible, ya se tienen establecidos la mayoría de los requisitos que deberá esta cumplir:

Alta tasa de transmisión: La tasa de transmisión de las futuras generaciones deberá alcanzar rangos de 2-600 Mbits/s dependiendo del sistema.

Gran movilidad. Esta característica es de las más difíciles de llevar a cabo, especialmente en las tasas de transmisión que se requieren. No obstante será la base para los sistemas de transporte inteligentes (ITS), que operarán en su primera etapa en la banda de frecuencia de los 5.8 Gigahertz.



Gran cobertura y simplicidad del “roaming” entre sistemas. Al tener altas tasas de transmisión el tamaño de las células se decrementa, para poder afrontar este problema se plantea el uso de sistemas de estaciones (HAPS, “high altitude platform station”) colocadas en aeronaves a 20 kms del suelo que retransmitan la señal. Además se contará con una gran variedad de sistemas, como son redes LAN inalámbricas, ITS’s, entre otros, que serán imprescindibles en el futuro, los cuales deberán convivir con las comunicaciones móviles. El primer paso para llevar a cabo esta compatibilidad, llamada “roaming” entre sistemas, es el soporte de redes IP.

Alta capacidad y bajos costos. La capacidad por unidad área de la 4G deberá ser 10 veces mayor que la de su predecesora, además los costos deberán ser mucho más bajos para que estén al alcance de todos.

Calidad de servicio y control sobre esta. Al usar los sistemas inalámbricos recursos limitados (ancho de banda, potencia), se requiere que los organismos estandarizadores controlen adecuadamente el mercado para evitar abusos.



SISTEMAS DE LA 4G.

Debido a la gran variedad de servicios que plantea la siguiente generación de comunicaciones móviles, hace necesario la existencia de varios tipos de sistemas enfocados a proporcionar un servicio en específico, de esta manera tenemos.

Sistema de Acceso a las Comunicaciones Móviles

Multimedia (MMAC): Este sistema está enfocado a proveer acceso a las redes inalámbricas de alta velocidad. El MMAC provee dos categorías de acceso a las redes inalámbricas. La primera de ellas que operará en interiores y exteriores proveerá tasas de transmisión superiores a los 30 Mbits/s en una frecuencia de 5.2 GigaHertz y empezará a funcionar a partir del 2001. La segunda proveerá tasas aún más altas en interiores (600 Mbits/s), en ondas milimétricas (60 GHz). Estos sistemas están limitados a una pequeña área de cobertura, y no son capaces de proveer ningún servicio dentro de las comunicaciones móviles, su principal uso es el de crear el red dorsal donde se conectarán el resto de los sistemas.

Sistemas de Transporte Inteligentes (“ITS”). Por medio de los ITS’s se espera resolver los problemas de accidentes y congestión en las grandes ciudades. Los ITS’s son considerados como el negocio más prometedor dentro de las



telecomunicaciones en los próximos años, se estima un mercado potencial de superior a los 53 trillones de yenes. Los sistemas de telecomunicaciones relacionados con ITS's se dividen en sistemas de comunicación vehículo base y comunicación entre vehículos.

Sistemas de Estaciones en Plataformas de Alta Altitud (HAPS): Este tipo de sistema es muy atractivo para las comunicaciones multimedia, ya que puede soportar gran variedad de servicios, acceso altas tasas de transmisión, además de aumentar el área de cobertura.

RETOS TECNOLÓGICOS DE LA 4G

Para poder llevar a cabo la implantación de los sistemas planteados en la próxima generación es necesario un desarrollo tecnológico ***impresionante*** en varias áreas de las telecomunicaciones.

Modulación y transmisión de las señales: Los sistemas móviles que trabajan a altas frecuencias sufren mucho de interferencia, por lo que son necesarios esquemas de modulación y demodulación que resuelvan estos problemas. Esquemas de modulación multiportadora, incluyendo a OFDM (“orthogonal frequency-division multiplex)son los



candidatos. Otro problema que se tiene en estos sistemas es bajo valor de la razón señal a ruido requerido. Para ello es necesario implantar códigos de detección y corrección de errores.

Propagación. La propagación de las señales se llevará a cabo a través de sistemas de microondas y ondas milimétricas, los cuales tienen grandes problemas ocasionados por el medio ambiente.

Desarrollo de Software: Para poder llevar a cabo la integración de los diversos sistemas es necesario el desarrollo de estándares dentro de la industria del software, además si consideramos la gran importancia que tiene el procesamiento digital de las señales para adecuarlas al medio de transmisión y para poder recibirlas adecuadamente, es claro que disponer de mejores algoritmos y aplicaciones será básico dentro del nuevo mercado.

Antenas inteligentes: Las nuevas antenas deberán ser capaces de suprimir las señales no deseadas, auto ajustar la ganancia, e incorporar algoritmos de procesamiento de señales. Y todo esto dentro de tamaños de unos centímetros.



Transmisiones sobre fibra: Este tipo de transmisión es muy importante dentro de los ITS's

Arquitectura de las redes y protocolos: El principal reto de las redes de datos es el establecer interacción con los sistemas de comunicación inalámbricos a través de pila de protocolos como IP, conmutación por paquetes, Calidad de servicios, y escalabilidad.

Dispositivos: Se requiere el desarrollo de elementos que trabajen en altas frecuencias, que representan un reto para la electrónica actual.

Todos estos requerimientos que plantea la siguiente generación de comunicaciones móviles podría en un momento dado retrasar su lanzamiento en el mercado, o su implementación parcial, dejando para una nueva (la quinta quizás, 5G) el reto de satisfacer a un mercado cada vez más exigente y con necesidades creadas por modas pasajeras (“Internet”).



6. CONCLUSIONES



Las redes inalámbricas están tomando mucho auge en todo el mundo desde hace mucho tiempo, mas sin embargo estas no remplazan a las redes alámbricas mas bien son una extensión de las mismas. La aplicación de las redes inalámbricas, WLAN, se presentan en muchos casos; debido a su bajo costo de instalación y el alcance que estas presentan, en donde las redes normales se acortan. La tecnología celular es una amplia aplicación de la esencia de las WLAN.

Después de un estudio, se podría desarrollar implementaciones de WLAN en la CUTB, ya que se apreciaron las alternativas viables en un contexto muy general.

Es prudente, seguir profundizando en el desarrollo de esta nueva tecnología estar al nivel que se requiere como Corporación Universitaria, para poder alcanzar nuestras metas de excelencia como nos proponemos.



Esta tecnología, aunque nueva esta implementándose, y hasta es la generadora, del nuevo termino de “Internet compartido a nivel de comunidad”. Muchas personas han tenido este beneficio de las WLAN, lo que hace que algunos deseen realizar más investigaciones y desarrollos bajo esta tecnología emergente. Un acceso a Internet comunitario esta dado por la cobertura de AP’s que son colocados estratégicamente para un barrio o conjunto de hogares para que toda persona pueda tener su acceso al Internet.

La potencia de salida de los sistemas WLAN es muy baja, mucho menor que la de un teléfono móvil. Puesto que las señales de radio se atenúan rápidamente con la distancia, la exposición a la energía de radio-frecuencia en el área de la WLAN es muy pequeña. Las WLAN's deben cumplir las estrictas normas de seguridad dictadas por el gobierno y la industria. No se han atribuido nunca efectos secundarios en la salud a causa de una WLAN.

“La amplia cobertura de las WLAN en el mundo, nos ata, nos une; pero no podemos ver la cuerda.” *Los autores*



7. ANEXOS



	Pág.
Anexo A. Acces Point	59
Anexo B. Términos empleados en redes WLAN	67
Anexo C. El mundo del Wireless	73
Anexo D. Productos NEXTEC	80
Anexo E. Análisis de redes inalámbricas en el mercado	84
Anexo F. Diseño de CISCO	88



ACCES POINT

Dentro del contexto actual de las redes inalámbricas, existen unos elementos que hacen parte de la LAN, estos son los WAP (Wireless Access Point), los cuales como su nombre lo indica, son elementos físicos de conexión de estaciones de trabajo inalámbricas a la red de área local alámbrica.

En este artículo se mostraran las características técnicas de estos equipos, analizando su comportamiento, como la seguridad, canales a utilizar y en general lo que tiene que ver con la configuración de estos. Específicamente hablaremos de los AP con referencia en el RFLINK- 1100^a

QUE SON

Elementos que permiten conectar uno o varios equipos a una red LAN por medios inalámbricos.

Una red inalámbrica tiene dos componentes principales: las estaciones (STA) y los puntos de acceso (AP). Pueden operar en dos modalidades:

Ad-hoc, en la que cada cliente (STA) se comunica directamente con los otros clientes de la red y en modalidad de infraestructura, donde las STA envían los paquetes a una estación central, el punto de acceso. Éste AP actúa como si de un bridge Ethernet se tratara.

CARACTERÍSTICAS

Estos equipos son controlados por un software que regula la conectividad de las estaciones de trabajo inalámbricas con las redes alámbricas (a la cual se conectan estos dispositivos). Estos equipos contienen una NIC inalámbrica PCMCIA internamente conectada, la cual tiene la salida a una antena de una ganancia relativamente pequeña (para cortas distancias), sus velocidades estándar oscilan entre 11, 5.5, 2 y 1 Mbps. Son de naturaleza auto-ajustables y varían dependiendo de las condiciones de conexión con las estaciones de trabajo inalámbrico.

Un punto a favor con que cuentan estos dispositivos es que no es necesario disponer de una licencia para operar en la frecuencia de transmisión, lo cual disminuye notablemente el costo final de la adquisición y puesta en marcha.



CONFIGURACIÓN

Para la configuración de estos equipos es de importancia considerar 5 elementos:

1. AP NAME, nombre del punto de acceso: Este se refiere básicamente al nombre o identificación de un AP en una red. Es importante tener en cuenta este nombre para identificar un AP entre varios, si en la red hay varios AP cada uno debe de identificarse para poder hacer el llamado respectivo.
2. El ESSID: Es una identificación numérica del AP.
3. Canal: Es el canal de conexiones del AP, las estaciones deben coincidir este canal.
4. RTS THRESHOLD: Es un mecanismo mediante el cual se controla las colisiones en un AP producidas por la petición de comunicación de dos estaciones inalámbricas.
5. Umbral de fragmentación: Mecanismo usado para aumentar la eficiencia cuando existe alto nivel de tráfico dentro del rango de la red inalámbrica.



SEGURIDAD

Existen una serie básica de medidas para la protección de las redes inalámbricas. Ninguna de ellas, por si sola, impide el acceso no autorizado a la red por lo que será necesario utilizar una combinación de, idealmente, todas ellas.

Existen algunos aspectos que debemos considerar respecto a la seguridad de tráfico de información en una red inalámbrica como:

El Wired Equivalente Protocol (**WEP**).

Se trata del primer mecanismo implementado y fue diseñado para ofrecer un cierto grado de privacidad, pero no puede equiparse (como a veces se hace) con protocolos de redes tales como IPSec. WEP comprime y cifra los datos que se envían a través de las ondas de radio.

WEP utiliza una clave secreta, utilizada para la encriptación de los paquetes antes de su retransmisión. El algoritmo utilizado para la encriptación es RC4. Por defecto, WEP está deshabilitado.

WEP ofrece un cierto grado de protección por lo que, a pesar que el mecanismo de cifrado es relativamente simple y la existencia de programas para determinar cual es la clave de encriptación utilizada, debe estar siempre activado.

Open System Authentication

Es el mecanismo de autenticación definido por el estándar 802.11 y consiste en autenticar todas las peticiones que reciben. El principal problema de este mecanismo es que no realiza ninguna comprobación y, además, todas las tramas de gestión son enviadas sin ningún tipo de encriptación, incluso cuando se ha activado WEP.

Wardriving

Es el método más conocido para detectar las redes inalámbricas inseguras. Se realiza habitualmente con un dispositivo móvil, como un computador portátil o un PDA. El método es realmente simple: el atacante simplemente pasea con el dispositivo móvil y en el momento en que detecta la existencia de la red, se realiza un análisis de la misma.



Para realizar el Wardriving se necesitan realmente pocos recursos. Los más habituales son un ordenador portátil con una tarjeta inalámbrica, un dispositivo GPS para ubicar el PA en un mapa y el software apropiado (AirSnort para Linux, BSD-AriTools para BSD o NetStumbler para Windows).

WarChalking.

Un nuevo lenguaje, se trata de un lenguaje de símbolos utilizado para marcar sobre el terreno la existencia de las redes inalámbricas, de forma que puedan ser utilizadas por aquellos que “pasen por allí”.

Filtrado de direcciones MAC

Los puntos de acceso deben tener una relación de las direcciones MAC que pueden conectarse. No es un método que ofrezca un alto grado de seguridad, pero es una medida básica para evitar que el primero que pase por la calle pueda acceder a la red.



SSID (identificador de red)

Este identificador es necesario para permitir a las STA comunicarse con el AP. Puede verse como si se tratara de una contraseña de acceso. El SSID se transmite en claro por la red, excepto si se ha activado la encriptación mediante WEP. No obstante, en los diversos dispositivos, el SSID se almacena sin cifrar, por lo que un atacante con acceso físico a una STA puede acceder a él.

Access Control List (ACL)

Se utiliza como mecanismo de autenticación la dirección MAC de cada STA, permitiendo el acceso únicamente a aquellas estaciones cuya MAC figura en la lista de control de acceso (ACL).

Closed Network Access Control

Sólo se permite el acceso a la red a aquellos que conozcan el nombre de la red, o SSID. Éste nombre viene a actuar como contraseña.



APLICABILIDAD

Para la aplicación de medidas de protección de una red inalámbrica, es importante diseñar la red de forma correcta. Algunas medidas básicas a implementar son:

- 1.** Establecer redes privadas virtuales (VPN), a nivel de Firewall, para la encriptación del tráfico de la red inalámbrica.
- 2.** No deben conectarse directamente los AP a la red interna “clásica” de la empresa. Las redes inalámbricas deben recibir el mismo trato que cualquier otra red insegura, como puede ser la conexión a Internet. Por tanto, entre la red inalámbrica y la red “clásica” deberá existir un Firewall y mecanismos de autenticación.
- 3.** Como ampliación del punto anterior, no deben colocarse los AP detrás del Firewall.
- 4.** Los clientes de las redes inalámbricas deben acceder a la red utilizando mecanismos tales como Secure Shell (SSH), redes privadas virtuales (VPN) o IPSec. Estos mecanismos facilitan los mínimos necesarios en lo referente a la autorización, autenticación y encriptación del tráfico.



TERMINOS EMPLEADOS EN REDES WLAN

Antena Directiva:

Es una Antena que tiene la particularidad de transmitir y/o recibir la información en una sola dirección

Antena Omnidireccional:

Es una antena que transmite y/o recibe información en todas las direcciones horizontalmente hablando con un ángulo de apertura marcando como referencia el plano perpendicular a ella. Este ángulo depende de las condiciones del fabricante.

Broadcast:

Es una comunicación que va a todos los elementos que comparten un mismo medio.

Curvatura de la Tierra:

Esto indica que el planeta, por su forma esférica dificulta la transmisión de señales de radio a grandes distancias, por lo que se ve necesario utilizar un o varios repetidores.



Encriptamiento:

Secuencia de códigos generada para dar seguridad a la información.

Escalabilidad:

Referido a la posibilidad de mejoramiento en el evento.

Espectro de Radio:

Se refiere al rango de frecuencia en el cual se está trabajando.

Firewal:

También conocido como Proxy, el cual es utilizado para controlar el tráfico de información que entra o sale de una red a través de un medio que se comunica con el exterior a otra u otras redes.

GPS:

Sistema de posicionamiento Global, el cual es referenciado por satélites especiales para dicho fin.

Red independiente:

Red que proporciona (normalmente temporalmente) conectividad de igual a igual sin depender de una infraestructura completa de red.



IEEE802.X:

Conjunto de especificaciones de la redes LAN dictadas por el IEEE (the Institute of Electrical and Electronic Engineers). La mayor parte de las redes cableadas cumplen la norma 802.3, especificación para las redes ethernet basadas en CSMA/CD, o la norma 802.5, especificación para las redes Token Ring. Existe un comité 802.11 trabajando en una normativa para redes inalámbricas de 1 y 2 Mbps. La norma tendrá una única capa MAC para las siguientes tecnologías: Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS), Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) e infrarrojos. Se están desarrollando borradores de las normas.

Infraestructura de red:

Red inalámbrica centrada en un punto de acceso. En este entorno los puntos de acceso no solo proporcionan comunicación con la red cableada sino que también median el tráfico de red en la vecindad inmediata.

Inter. Operatividad:

Completa interacción entre los dispositivos involucrados.

MAC:

Control de acceso al medio de transmisión de la información.



Microcélula:

El espacio físico en el que un número de dispositivos de redes inalámbricas pueden comunicarse. Puesto que es posible tener células solapándose así como células aisladas los saltos entre células están establecidos por alguna regla.

Microondas:

Señales de radio que trabajan a alta frecuencia por encima de los 900 MHz.

Multipath:

La variación de la señal causada cuando las señales de radio toman varios caminos desde el transmisor al receptor.

Nodo inalámbrico:

Ordenador de usuario con una tarjeta de red inalámbrica (adaptador).

Punto de acceso:

Dispositivo que transporta datos entre una red inalámbrica y una red cableada (infraestructura).



Roaming:

Movimiento de un nodo inalámbrico entre dos microcélulas. Roaming se da normalmente en infraestructuras de redes construidas con varios puntos de acceso.

Router:

Dispositivo de capa 3 diseñado para enrutar información que proviene de una o mas redes hacia otra red. Lo que indica que sirve como puente entre varias redes.

Tasa de flujo de datos:

Velocidad de transmisión de la información.

Trafico:

Se refiere al flujo de datos a traves de un medio.

Términos de radio frecuencia: GHz, MHz, Hz.

La unidad internacional de medida de frecuencia es el Hertzio (Hz) el cual es equivalente a la unidad antigua de ciclos por segundo. Un MHz es un millón de Hertzios y un GHz son mil MHz (mil millones de Hz). Como referencia: La frecuencia eléctrica utilizada en Europa son 50 Hz y en EEUU son 60 Hz. La banda de frecuencia de radiodifusión AM es 0.55 - 1.6 MHz. La banda de frecuencia de



Radiodifusión FM es 88 - 108 MHz. Los hornos microondas típicamente operan a 2.45 GHz.

Topología:

Estructura física de un objeto que esta conformado por varios elementos.

Wireless:

Palabra de la lengua Inglesa que significa sin cables.

Zona de Freznel:

Cuando la señal transmitida entre un emisor y un receptor presenta un ensanchamiento acercandose a la mitad de la trayectoria, y acotandocce hacia las zonas extremas. Todo lo que está dentro de estos límites es conocido como zona de freznel.



EL MUNDO DEL WIRELESS

Por Juan Gorch

WAP ha entrado a formar parte del mundo de las nuevas tecnologías, o más concretamente del mundo del Wireless. Con la incorporación de nuevas tecnologías y la fusión entre el cable y lo inalámbrico se están engendrando nuevos proyectos y nuevos modelos de negocio dando pie a inversiones gigantescas. Para situarnos, y saber de qué va todo esto, daremos un breve repaso al concepto Wireless y todo lo que lleva consigo, incluyendo el WAP.

La necesidad de los fabricantes de terminales móviles de crear dispositivos cada vez más poderosos con más capacidad de procesamiento, con más memoria, con acceso a más información, etc... ha provocado, que muchas empresas se inclinen hacia la investigación y desarrollo de nuevas aplicaciones, protocolos y tecnologías que posibiliten la evolución de la comunicación por ondas.



Uno de los platos fuertes en los que se ha investigado, es en la de dar la posibilidad a los teléfonos móviles de acceder a Internet.

Cuando las empresas de telefonía móvil (tales como las operadoras) y los fabricantes de terminales móviles se plantearon la posibilidad de dar acceso a internet con los teléfonos actuales se enfrentaron a dos grandes problemas:

El primero de ellos, era la propia red de comunicación vía radio, nuestro sistema de comunicación móvil GSM no era lo suficientemente robusto como para transmitir paquetes de datos a gran escala, una comunicación continua de 9.600 bit/seg no era suficiente como para poder tener las mismas prestaciones que se ofrecían vía cable.

El segundo de los problemas era que los terminales actuales no estaban lo suficientemente evolucionados como para poder transmitir paquetes de datos en condiciones normales, ni acceder a una red como internet con un protocolo demasiado pesado como es HTTP.



La solución al primer problema, supuso que los organismos más relevantes en materia de Telecomunicaciones se pusieran de acuerdo para definir y plantear una solución tanto para la unificación de todos los estándares de comunicación vía radio como para la creación de un nuevo sistema que soportase un mayor ancho de banda con calidad digital. Por lo que la Unión internacional de Telecomunicaciones (ITU) con la colaboración de los organismos estandarizadores RCR (en Japón), T1 (en EEUU) y ETSI (en Europa) definieron el núcleo del FPLMST (Future Public Land Mobile Telecommunications System). Dicho núcleo estaba compuesto por un proyecto de unificación de estándares llamado UMTS (Universal Mobile Telecommunication Service),

Con el desarrollo de UMTS se pretende dar un sistema global diseñado y estructurado para multioperadoras con cobertura mundial, que a la vez soporte cualquier tipo de plataforma y por lo tanto que sea multientorno, con calidad parecida o superior a las ofrecidas por el cable, con un ancho de banda de unos 2 Mb/s y que asegure una futura integración con la B-ISDN (RDSI de Banda Ancha).

Obviamente la integración de UMTS precisa ciertos cambios estructurales que afectan directamente sobre las infraestructuras de las operadoras y sobre la capacidad actual de los dispositivos móviles que puedan beneficiarse de una red digital de banda ancha vía radio. Lo que traerá UMTS cambiará el concepto de teléfono que actualmente tenemos, los nuevos teléfonos de 3G dispondrán de todo tipo de aplicaciones, tales como videoconferencia de alta calidad, mensajería unificada, control de los menús por voz, sistemas de posicionamiento integrados, pantallas a color, con la posibilidad de visualizar todo tipo de contenidos, y sobre todo facilitará el movimiento de la información con un estándar único de comunicación vía radio.

Por lo tanto y como alternativas se ha diseñado y desarrollado tecnología que permite incrementar la capacidad de transmisión de datos vía radio sin tener que hacer grandes inversiones en cambios infraestructurales, es el caso de GPRS (General Packet Radio System) el paso intermedio entre la evolución de nuestro estándar GSM y UMTS.

GPRS está basado en la comunicación transmitidas por paquetes, dando una velocidad de transmisión de hasta 115Kb/s posibilitará el acceso a protocolos HTTP y a líneas X25. Lo bueno que trae GPRS es que se puede dar un servicio aceptable de comunicación por paquetes vía radio, sin tener que modificar demasiado la infraestructura GSM actualmente existente. GPRS será el paso intermedio, se adaptarán nuevos sistemas de Billing, y se negociarán nuevos modelos de negocio, lo malo que trae GPRS es que ningún teléfono actual GSM soporta GPRS, ha de ser un teléfono capacitado para reconocer y transmitir información por paquetes.

Por lo tanto ya hemos visto cual es el primer paso a dar para llegar a UMTS o sistema de 3G, también se prevé que antes de UMTS se implante un estándar (EDGE) específico para dotar a los terminales móviles de una buena comunicación multimedia de 348 Kb/s esta última se modela como la alternativa a aquellas operadoras que no tengan una licencia UMTS, ya que EDGE es una evolución de GSM para poder soportar una conexión de calidad en las mismas infraestructuras actuales .



Nace el Wap

Por otro lado está el problema de los fabricantes de terminales móviles (en concreto los teléfonos móviles) de habilitar de software específico para reconocer, e interactuar conexiones de datos desde los terminales a cualquier tipo de dispositivos y/o plataformas (servidores Web, bases de datos, etc.). El principal problema surge en diseñar un protocolo que no sea tan pesado como http, que con una conexión de 9.600b/s y además continua, generaría unos latency (retrasos) enormes, por lo tanto empresas relacionadas con el sector se pusieron manos a la obra para desarrollar un nuevo protocolo simplificado, con un propio lenguaje de programación. Es entonces cuando se creó el [WAPForum](#) un consorcio encabezado por Phone.com, cuya finalidad era el desarrollar dicho protocolo.

Es cuando a finales de 1998 surge WAP (Wireless Applications Protocol) el protocolo de aplicaciones inalámbricas, además de establecer las especificaciones de Wap se desarrolló un navegador compatible con los terminales actuales que posibilitaba el reconocimiento de dicho protocolo y de las páginas que estaban bajo su formato WML, también se desarrolló un gateway o pasarela que traducía los contenidos y peticiones de un lenguaje binario con encabezado WAP a un

lenguaje WML con encabezado http, posibilitando la interactividad entre servidores y teléfonos. Wap abre múltiples posibilidades, el simple hecho de que los terminales puedan tener un protocolo de comunicación para datos modela el teléfono como un terminal interactivo, donde pueden diseñarse y desarrollarse proyectos de todo tipo, como el desarrollo de contenidos para consulta (tiempo, noticias personalizadas, agendas personales, información financiera On-Time, etc.), aplicaciones interactivas como juegos multijugador, donde puedas jugar on-line con contrincantes de todo el mundo, "any-where" "any-time" aplicaciones de búsqueda y posicionamiento, en donde puedas localizar o ser localizado. También podemos desarrollar aplicaciones donde se conjuguen con WAP otras tecnologías como SMS, o Bluetooth, reserva y compra de entradas de cine o teatros, etc... En definitiva wap es el primer paso, para hacer de nuestro teléfono móvil una herramienta más útil para nuestra vida diaria.



Productos NEXTEC

IMAGEN	MODELO	DESCRIPCION
 <p>Placa</p>	DYWL11	El modelo DYWL11 es una placa PCMCIA, para uso en Notebook, de 11 Mbps, compatible con unidades de 2 Mbps. Este dispositivo viene con antena interna y jack para conexión de antena exterior vía un cable adaptador. Soporta encriptación de 64 bit Wep y es with compatible.
 <p>Placa adaptador</p>	PCXPCI	El modelo PCXPCI es una placa adaptador para usar en PC's. Este elementos es necesario para el uso de la placa DYWL11 en la PC's
 <p>Access Points</p>	APY11	El modelo APY11 es un 11 Mbps access point para conexiones punto a multipunto WiFi compatible, viene con placa inalámbrica y antena incorporada. Ofrece NAT, DNCP, autenticación a bajo nivel (MAC) y encriptación. Configuración vía Browser.
 <p>Amplificador</p>	AMP2441	El amplificador bilineal AMP2441 produce un incremento significativo en el alcance de los sistemas LAN. Es a prueba de agua y es utilizado en el rango de frecuencias de los 2,4 Ghz., consistiendo de un receptor de bajo ruido pre-amplificado y un amplificador lineal de salida de RF (Radio Frecuencia)



 <p>Antena Omnidireccional</p>	<p>HG2415U</p>	<p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Potencia: 100 Watts -Frecuencia:2400-2500MHz - Impedancia: 50 Ohms - Ganancia: 15 dBi - VSRW:1:1.5 max - Conector: N Hembra - W.Survival: >150 MHP <ul style="list-style-type: none"> - Polarización: Vertical - Dimensiones: 1,52 mts - Peso: 1,160 kgs - Color: blanco
 <p>Antena Omnidireccional</p>	<p>AEO13</p>	<p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Potencia: 75 Watts -Frecuencia:2400-2500MHz - Impedancia: 50 Ohms - ROE : < 1,4:1 - Ganancia: 13 dBi - Ancho de Haz V :24° - Conector: N Hembra - Polarización: Vertical - Dimensiones: 990 x 26.5 mm. - Peso: 0,9 kg - Color: blanco
	<p>AEO11</p>	<p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Potencia: 75 Watts -Frecuencia:2400-2500MHz - Impedancia: 50 Ohms - ROE : < 1,4:1 - Ganancia: 11 dBi - Ancho de Haz V :25° - Conector: N Hembra - Polarización: Vertical - Dimensiones: 720 x 26.5 mm. - Peso: 0,6 kg - Color: blanco



<p>Antena Omnidireccional</p>		
 <p>Antena Direccional</p>	<p>HG 2419G</p>	<p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Potencia: 50 Watts -Frecuencia:2400-500MHz - Impedancia: 50 Ohms - VSWR: < 1.5:1 avg. avg - Ganancia: 19 dBi - Conector: N Hembra - Polarización: Vertical u horizontal - Dimensiones: 16,7 x 23,5 pulgadas - Peso: 3,9 libras - Color: blanco
 <p>Antena Direccional</p>	<p>HG 2424GC</p>	<p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Potencia: 50 Watts -Frecuencia:2400-500MHz - Impedancia: 50 Ohms - VSWR: < 1.5:1 avg. avg - Ganancia: 24 dBi - Conector: N Hembra - Polarización: Vertical u horizontal - Dimensiones: 39,5 x 23,5 pulgadas - Peso: 4,8 libras - Color: blanco
 <p>Antena Direccional</p>	<p>COR-2400 EX</p>	<p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Potencia: 50 Watts -Frecuencia:2400-500MHz - Impedancia: 50 Ohms - Relación de ondas estac.: 1.5:1 - Ganancia: 12 dBi - Ancho de haz: 60° - Conector: N Macho - Polarización: Vertical -Dimensiones: altura:130 mm-cada ala:175 mm-apertura:130mm-profundidad:150 mm - Peso: 960 gms - Color: blanco
		<p>Cableados de alimentación de antenas. Baja pérdida: por uso de un dieléctrico de alta velocidad de espuma de celda cerrada inyectada con gas y cintas de aluminio adherida como conductor</p>





Cables

exterior. Recubiertos de polietileno. Muy resistentes a los más diversos climas. Hay distintos modelos de acuerdo a la longitud a unir.



ANALISIS DE REDES INALAMBRICAS EN EL MERCADO

Por Víctor A. Perales

Debemos de recordar que el término "Inalámbrico" que ya de por si es nuevo, puede usarse para incentivar a un usuario, que al saber que no depende de cables para trabajar, puede incrementar su productividad. Con los últimos productos de LAN que operan con ondas de Radio esto es más sencillo.

Se analizaron adaptadores inalámbricos de AT&T, Proxim, Solectek y Xircom para conectar una MC a una LAN. Los cuatro ofrecen adaptadores inalámbricos PCMCIA, orientados a usuarios de MCs tipo portátil. Solectek también ofrece una versión de puerto paralelo, para que pueda conectar cualquier sistema de escritorio o portátil. La segunda parte de una solución inalámbrica en una LAN es el punto de acceso, el dispositivo que establece la conexión entre los adaptadores inalámbricos y el red alamburada. Se revisaron puntos de acceso de los mismos fabricantes.

Dejando aparte la conveniencia, se deben de considerar ciertos detalles como: el costo, el rendimiento y la facilidad de uso. Comparados con los adaptadores de LAN basados en cable, estos productos pueden parecer caros. Hoy en día, se pueden conseguir adaptadores de Ethernet por mucho menos de US\$100.00 por nodo. Pero el costo de instalar el cable de red puede ser caro y a veces



poco práctico, particularmente en los casos en que la red es sólo para uso temporal.

Hace tiempo, los puntos de acceso de radio costaban un promedio de US\$2,500.00 y los adaptadores costaban unos US\$1.000, con velocidades máximas 1.5 Mbps. Hoy, los puntos de acceso cuestan unos US\$1.800 y los adaptadores están alrededor de US\$600, con velocidades potenciales de hasta 2 Mbps. La velocidad es probablemente el cambio más dramático. Las redes inalámbricas que se evaluaron resultaron casi tolerables cuando se carga los programas de la red. Todos los fabricantes clasificaron sus velocidades como de 1 a 2 Mbps.

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 1.000 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:

Salto de Frecuencias : utilizado por RangeLAN2 de Proxim y el Netwave de Xircom.



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.

Según se mueve la computadora, la señal del adaptador se puede cambiar o otro Punto de Acceso para continuar con la transmisión. Cuando una MC detecta que la señal se hace más débil y que se está alejando del alcance de un punto de acceso, el adaptador interroga a todos los otros puntos de acceso de la red para ver cuál está más cerca. Entonces, el adaptador, de forma transparente, se cambia de un punto de acceso a otro. Sólo el Proxim pudo moverse sin perder la conexión. El NetWare de Xircom, el WaveLAN de AT&T y el de AirLAN/Parallel de Solectek mostraron dificultad al moverse de un punto de acceso a otro.

Para conservar energía, AT&T, Proxim y Solectek tienen opciones de "sueño" que pueden configurarse para apagar el adaptador en el caso de que no haya transmisión o recepción de datos. Sin embargo, el adaptador, envía un paquete de aviso para evitar que lo desconecten de la red.

Si se usa NetWare de Novell, y se instala una red inalámbrica, se deben de aprovechar los VLM. Existe un VLM de tecnología de ráfaga de paquete y

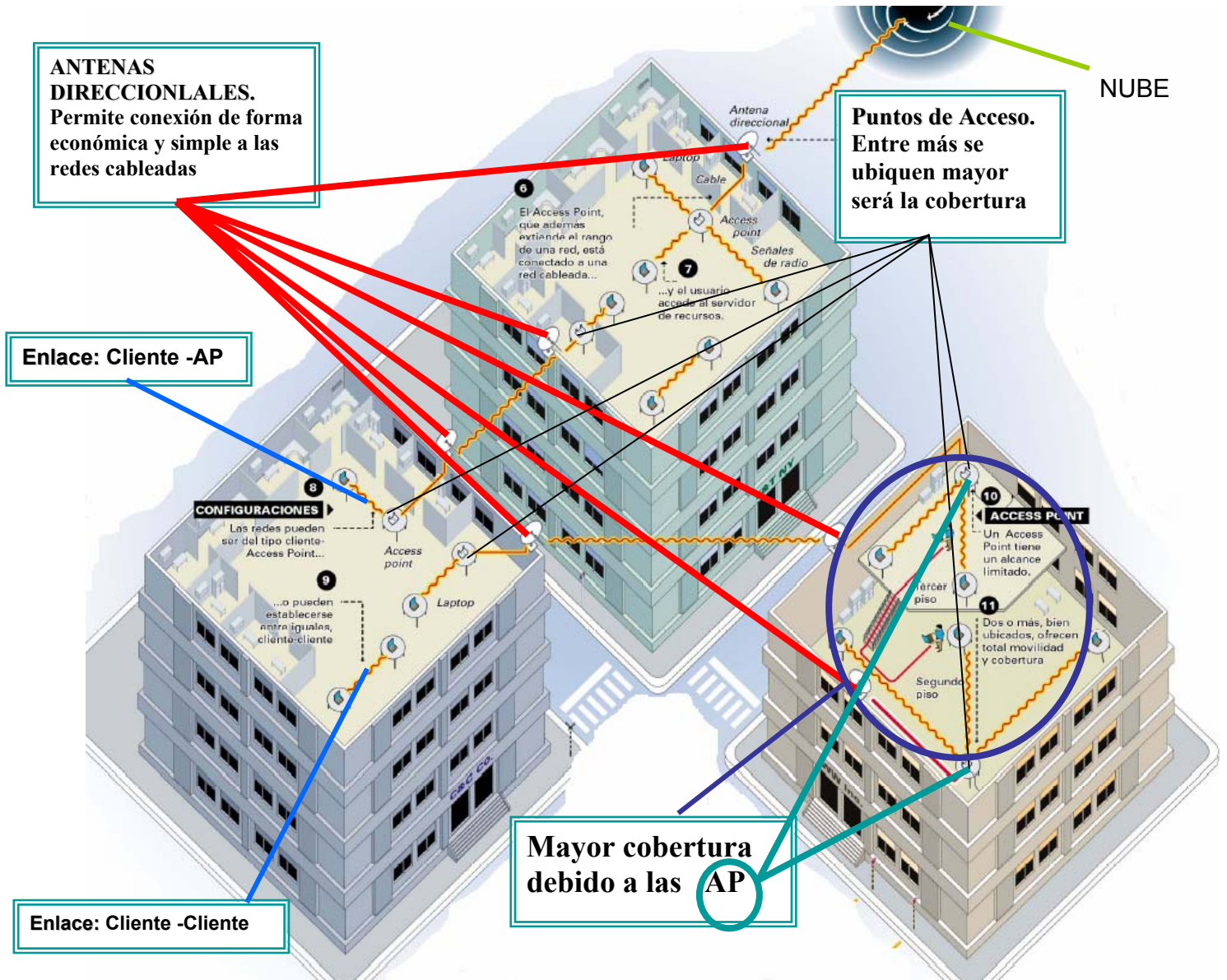
éste aumenta el rendimiento del adaptador. Además, al conectarse sin alambres se notará que los archivos ejecutables, como el LOGIN.EXE de NetWare o un producto de procesamiento de texto, se demoran en arrancar.

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.

Al diseñar la red inalámbrica que deba cubrir una 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.



DISEÑO CISCO



8. BIBLIOGRAFIA



MILLAN, Andrés. La tendencia de las tecnologías de información y comunicaciones del nuevo siglo. (4:2003). Memorias del XII congreso nacional de estudiantes de ingeniería de sistemas. COMPUTACION MOVIL.

GOMEZ, Roberto. Redes Inalámbricas. (4:2003). Memorias del XII congreso nacional de estudiantes de ingeniería de sistemas. COMPUTACION MOVIL

3COM. Compañía realizadora de productos de computadoras, Cursos Virtuales. <http://snemsweb.3com.com/ecampus>

Cisco System. Compañía realizadora de productos de computadoras. Búsquedas. <http://www.cisco.com>

REDEA LAN WAN Y MAN. Memorias Minor en comunicaciones y redes (10: 2002). Modulo 3, J. Rivera.

CABLEADO ESTRUCTURADO. Memorias Minor en comunicaciones y redes (03: 2003). Modulo 5, L. Ripoll.



BULA, Rafael. Wireless Technology. (4:2003). Memorias del XII congreso nacional de estudiantes de ingeniería de sistemas. COMPUTACION MOVIL

EL UNIVERSAL Periódico Sección de Informática. Experiencias de aprendizaje a través de Internet Inalámbrica 28-04-2003 Pág. 2D.

MONOGRAFIAS .Redes inalámbricas Web Site para documentación sobre la realización de una MONOGRAFIA.
<http://www.educar.org/lengua/monografia/index.asp>

GOOGLE. Buscador de web. Paginas visitadas a través de este buscador:

- <http://www.celtel.net/faq/CDMA.asp>
- http://www.tsc.uc3m.es/%7Ejavier/com_mov/trabajos02_03/TDMA_vs_CDMA.pdf
- <http://www.labtec.com.ve/index.asp>
- http://www.siemens.es/index.jsp?sdc_p=l3o240953t4umc169dn240574sfp&
- http://telecom.fi-b.unam.mx/Telefonia/Telefonia_Celular2.htm
- http://www.academiacarceller.net/protocolo_802_11b.htm

- http://www.zonablueetooth.com/que_es_bluetooth.htm
- <http://arstechnica.com/paedia/w/wireless/security-1.html>
- http://www.3gamericas.org/Spanish/Technology_Center/tutorials/tdma_spanish/sld009.htm
- <http://www.upv.es/satelite/trabajos/pracGrupo4/spectren.htm>
- <http://www.oreillynet.com/pub/a/wireless/2002/05/24/wlan.html>
- http://vapl.galeon.com/redes_inalambricas.htm
- http://www.sincables.net/modules.php?name=Stories_Archive&sa=show_month&year=2003&month=04&month_l=Abril

