

MANUAL DE PRACTICA EN REDES INALAMBRICAS



CARLOS ALBERTO BURGOS ZABALETA

HEYDER MEDRANO OLIER

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

CARTAGENA DE INDIAS

2005

MANUAL DE PRACTICAS EN REDES INALAMBRICAS

CARLOS ALBERTO BURGOS ZABALETA

HEYDER MEDRANO OLIER

**TRABAJO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR POR EL TITULO
DE INGENIERO DE SISTEMAS**

Director

ING. GONZALO GARZON

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

CARTAGENA DE INDIAS

2005

Cartagena de Indias, Septiembre 21 de 2005.

Señores:

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR.

Comité de Evaluación de Proyectos.

Escuela de Ingenierías.

Ciudad.

Estimados Señores:

De la manera más cordial, nos permitimos presentar a ustedes para su estudio, consideración y aprobación el trabajo final titulado “**Manual de practicas en redes inalámbricas**”, presentado para optar por el título de ingeniero de sistemas.

Esperamos que este proyecto sea de su total agrado.

Cordialmente,

Carlos Burgos Zabaleta

Cod: 0005505

Heyder Medrano Olier

Cod: 0205902

Cartagena de Indias, Septiembre 21 de 2005.

Señores:

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR.

Comité de Evaluación de Proyectos.

Escuela de Ingenierías.

Ciudad.

Estimados Señores:

Con el mayor agrado me dirijo a ustedes para poner a consideración el trabajo final titulado “**Manual de practicas en redes inalámbricas**”, el cual fue llevado a cabo por los estudiantes CARLOS BURGOS ZABALETA y HEYDER MEDRANO OLIER, bajo mi orientación como Director y Asesor.

Cordialmente,

GONZALO GARZON

Ingeniero Sistemas

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Cartagena, Septiembre 21 de 2005

DEDICATORIA

Este Monografía se la dedico a esa Luz de esperanza que mire siempre en los momentos difíciles “DIOS”, estuvo siempre en cada momento durante la realización de esta ultima tarea de mi carrera como estudiante.

A mi Papa y mi Mama que siempre creyeron en mi y me guiaron por el camino del triunfo, y poco a poco lograr lo que hoy en día es un sueño hecho realidad.

A mis Hermana, mis abuelos, mis tíos y tías, y en general a toda mi familia que siempre confiaron que a cada momento estuvieron a la espera de brindarme un apoyo cuando fuera necesario.

De igual modo a mis amigos y amigas que así como yo desean que el futuro sea de grandes esperanzas para todo aquellos que entramos en una nueva etapa de nuestras vidas.

Carlos Burgos Zabaleta.

Cartagena, Septiembre 21 de 2005

DEDICATORIA

Esta monografía se la dedico principalmente para el ser todo poderoso que todo lo puede nuestro señor que es quien me ha dado la vida, la esperanza y el valor de seguir.

A mis padres que con mucho amor, paciencia y esfuerzo fueron los pilares para mi crecimiento espiritual y emocional, para convertirme en una persona de bien digna de servirle a la sociedad.

A mis hermanos, mis abuelos, mis tíos y mis primos, quienes han sido un apoyo importante en el transcurso de la gestión de mi carrera.

A mis amigos y conocidos con quienes he pasado las verdes y las maduras dentro y fuera de la universidad, a mis amigos y seres queridos fallecidos.

A mis profesores que por hoy en día soy lo que soy, por todos esos conocimientos que me transmitieron.

Heyder Medrano Olier

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar sus más sinceros agradecimientos al Ingeniero Isaac Zúñiga Silgado por toda la paciencia, atención y colaboración prestada en la elaboración del presente documento.

A nuestro Asesor y Director el Ingeniero Gonzalo Garzón quien nos apoyo académica y personalmente en el transcurso de esta monografía de grado.

Además se les agradece a todas las personas que de una u otra forma tuvieron algo que ver con el desarrollo de esta monografía y a la Universidad Tecnológica de Bolívar por facilitarnos los medios para recolectar la información necesaria.

Queremos agradecerle a Dios por guiarnos durante toda la carrera y ante todo por ayudarnos a tomar la decisión de escoger la mejor carrera del mundo: Ingeniería De Sistemas, de la cual nos sentimos orgullosos y nos ha llenado de muchas satisfacciones.

Resumen

Por medio de este “MANUAL DE PRACTICAS EN REDES INALAMBRICAS”, se pretende ampliar el campo de investigación y conocimiento de los estudiantes referentes a las nuevas tecnologías como en este caso instruimos en el uso de la tecnología WI-FI. Este manual esta basado implícitamente en la aplicación y uso directo de equipos con tecnología wireless (inalámbricas).

El contenido de este manual se enfoca directamente a la parte teórica de lo que comprende la modalidad de las redes wireless y como estas cumplen las funciones de redes cableadas.

Este trabajo muestra detalladamente algunos equipos utilizados para realizar una red wireless la cual guía al estudiante hasta el final para que aprenda a diferenciar los distintos protocolos que implica el uso de ciertos equipos al momento de instalar o configurar una red wireless.

Otra de las explicaciones teóricas que son mostradas al estudiante para la fácil comprensión de lo que es el montaje de una red wireless es la comparación directa y el costo que implica el uso de las diferentes tecnologías wireless dependiendo el uso que se le de a este tipo de red.

En la implementación de este manual llegamos a la parte de las practicas en donde encontramos desde el uso de una red wireless para uso personal, pasando

por el uso grupal e identificando cada uno de los componentes necesarios para la realización de cada practica incluyendo el costo que implica el llegar a resultados óptimos y de un muy buen nivel de aprendizaje donde el estudiante obtiene una lista de materiales y paso a paso se van identificando las configuraciones necesarias para llegar a los objetivos de cada laboratorio. También encontramos prácticas mas complejas de tipo empresarial en donde se hace muestra de el buen uso de la seguridad en redes inalámbricas para que así una red no tenga falencias ante intrusos o los llamados hackers.

Al final de este manual se incluye una simulación de una configuración interna de un router inalámbrico en donde el estudiante puede ver el manejo que se le debe dar adecuadamente a estos costosos equipos y que puede simularlo haciendo uso de las herramientas incluidas en este manual.

La utilización de estos dispositivos contribuyen con el avan

Las soluciones a las redes inalámbricas están disponibles hoy en día y es sólo el principio de una tendencia creciente. El estándar 802.11a así como el 802.11g prometen un gran ancho de banda para permitir un sinfín de nuevas aplicaciones. Aunque todavía existen varios obstáculos que hay que vencer como la seguridad e interferencia, las WLANs ofrecen por lo pronto una comunicación eficiente tanto en interiores como exteriores. Los precios de los productos WLAN han estado reduciendo enormemente, y estos precios continuarán bajando conforme se alcance el consumo masivo del software y hardware basados en tecnologías

inalámbricas. Cuando se evalúa una solución inalámbrica que satisfaga nuestras necesidades de comunicación es muy importante tener en cuenta los estándares y tecnologías de más penetración. Esta sabia decisión ahorrará dinero, tiempo y problemas de incompatibilidad y nos brindará comunicación rápida, eficiente y transparente.

TABLA DE CONTENIDO

MANUAL DE PRACTICAS EN REDES INALAMBRICAS

INTRODUCCION.

1. GENERALIDADES DE REDES WIRELESS. - 2-

2. GLOSARIO. -12-

3. ESTUDIO DE COMPARACIÓN Y VALORACIÓN DE LAS -16-

DIFERENTES TECNOLOGÍAS WIRELESS.

-  Bluetooth
-  Home-RF (Infrarrojos)
-  802.11 (Wi-Fi)
-  HiperLan

4. DESCRIPCIÓN DE ALGUNOS EQUIPOS DE REDES

WIRELESS CON TECNOLOGÍAS WI-FI. -17-

5. LABORATORIOS.

5.1 Practica de Laboratorio (WI –FI) N° 1.A- Uso personal. -25-

5.2 Practica de laboratorio (WI-FI) N° 1.B: Comunidad de -36-
estudiantes de un solo bloque / ISPs "pequeños".

5.3 Práctica de laboratorio N° 2: AP (Access Point) en -40-
series usados como amplificadores (Puente).

5.4 Práctica de laboratorio N° 3: Seguridad de redes. -43-

5.5 Práctica de Laboratorio N° 4: modalidad AD HOC. -49-

5.6 Simulaciones. -55-

6. RECOMENDACIONES -60-

7. MONTAJE DE LOS LABORATORIOS -61-

CONCLUSIONES

BIBLIOGRFIA

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

	Pag. #
Figura 1. Espectro Electromagnetico	3
Figura 2. Topologia Ad-Hoc	9
Figura 3. Topologia Infraestructura	10
Tabla 1. Comparativo entre tecnologías inalámbricas	16
Figura 4. Router DI 624	17
Figura 5. Router DI 624	18
Figura 6. Ubicación del router en la red wireless	19
Figura 7. Antena Outdoor	19
Figura 8. Cobertura de la antena outdoor ANT24-1400	20
Figura 9. Tarjeta Wireless PCI DWL	20
Figura 10. Tarjeta Wireless PCI DWL-G520	22
Figura 11. Convergencia red cableada - wireless	22
Figura 12. Tarjeta Wireless PCMCIA DWL	23
Figura 13. Tarjeta Wireless PCMCIA DWL-G650	24
Figura 14. Cable de Baja Perdida ANT 24	24
Figura 15. Cable de Baja Perdida ANT24-CB0xN	25
Figura 16. Acople de los dispositivos wireless	25
Figura 17. Topologia 802.11b	26
Figura 18. Configuración Básica del Router	28
Figura 19. Configuración Inalámbrica	29
Figura 20. Estado del Router	30
Figura 21. Montaje de IP LAN	32
Figura 22. Conexiones de red	33
Figura 23. Propiedades de conexiones de red inalámbricas (generales)	34
Figura 24. Propiedades de conexiones de red inalámbricas (Redes Inalámbricas)	35
Figura 25. Comunidad de estudiantes de un solo bloque	36
Figura 26. Bienestar-Maloc@net	41
Figura 27. Zona de Fresnel Maloc@net-Bienestar	42
Figura 28. DWL-2100 AP	43
Figura 29. Biblioteca red A1	45
Figura 30. Aulas A2 red A2	46
Figura 31. Reserva de direcciones IP 1	47
Figura 32. Reserva de direcciones IP 2	48
Figura 33. Reserva de direcciones IP 3	49
Figura 34. Modalidad AD-HOC	50
Figura 35. Configuración de tarjetas de red wireless (Generales)	52
Figura 36. Configuración de tarjetas de red wireless (Redes)	53

Figura 37. Asistente de perfil 1	54
Figura 38. Asistente de perfil 2	55
Figura 39. Soporte Tecnico D-Link	56
Figura 40. Emulador wireless D-Link	57
Figura 41. Clave de red	58
Figura 42. Configuración Home D -Link	59
Figura 43. Configuración Avanzada D-Link	60
Tabla 2. Lista de Precios	62
Tabla 3. Configuracion de los laboratorios	63

INTRODUCCIÓN

Este trabajo es desarrollado con el fin de implementar una guía de laboratorios de redes inalámbricas para facilitar el aprendizaje de estas nuevas tecnologías.

Estas prácticas están directamente dirigidas a las instalaciones y estudiantes de la Universidad Tecnológica de Bolívar (UTB). La intención de estas prácticas es buscar la interacción de los estudiantes con los dispositivos y sus configuraciones que luego encontraran en el campo laboral.

Mediante este sistema de estudio se analizaran las bases teóricas aprendidas en el aula de clase al frente de la implementación práctica. Llevando así al cuerpo estudiantil a una visión más cercana de lo que le espera en la vida diaria.

1. GENERALIDADES DE REDES WIRELESS.

El principio funcional de las redes wireless se basa principalmente en las ondas y en toda la teoría que estas ameritan. El estudio de las ondas es muy complejo, por tal motivo existen innumerables teorías y postulados acerca de su comportamiento, propiedades y otro mundo de cosas mas que son sumamente complejas y avanzadas.

Durante el desarrollo de este capitulo se mencionarán y explicarán algunos conceptos y propiedades básicas para el entendimiento de las ondas y su comportamiento.

La mayoría de las ondas pueden ser representadas como una función senoidal de la forma $y = f(x) = A \cdot \text{sen}(x+j)$, y las que no pueden, se pueden descomponer en sumatorias de funciones senoidales.

Las ondas cuentan con varias propiedades que las distinguen a unas de otras como son, el periodo, la frecuencia, la longitud de la onda, la amplitud, dentro de otras. Las ondas también poseen característica como la velocidad de propagación, el ángulo de fase, la polarización, la refracción, la reflexión, los cuales son fenómenos sumamente importantes a la hora de diseñar una Red Wireless.

En la actualidad existe un concepto llamado espectro electromagnético que no es más que una tabla donde se tienen las diferentes longitudes de ondas de

conocidas por el hombre. Este concepto es muy importante conocerlo y tenerlo claro ya que todos los equipos que funcionan con tecnología inalámbrica usan bandas de operación de dicho espectro, y estas bandas dependiendo de la frecuencia son de uso libre o privado por tal motivo hay que tener cuidado a la hora de elegir los equipos a utilizar durante el transcurso del proyecto.

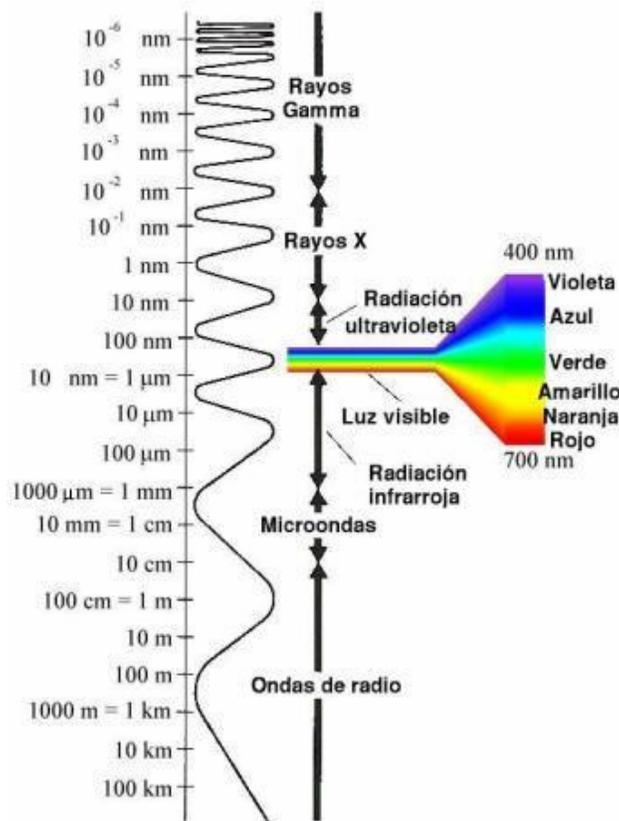


Figura 1. Espectro Electromagnetico

Existen varias tecnologías utilizadas en redes inalámbricas. El empleo de cada una de ellas depende mucho de la aplicación. Cada tecnología tiene sus ventajas y desventajas. A continuación se listan las más importantes en este género.

- ☐ Infrarrojo
- ☐ Banda Angosta

Espectro Extendido

El infrarrojo es más que todo utilizado en sistemas de comunicación de muy altas frecuencias, Como la luz, el infrarrojo no puede penetrar objetos opacos, por eso se cuenta con dos técnicas para la implementación de este ya sea directamente (línea de vista) o indirectamente (tecnología difundida/reflectiva).

Por otro lado un sistema de banda angosta transmite y recibe información en una radio frecuencia específica. La banda amplia mantiene la frecuencia de la señal de radio lo más angostamente posible para que solo pase la información.

Y la técnica de Espectro Extendido que es la que más se utiliza en la mayoría de los sistemas inalámbricos, usa una tecnología de banda amplia desarrollada por los militares estadounidenses para proveer comunicaciones seguras, confiables y de misión crítica.

Actualmente existe un estándar internacional de la IEEE el 802.11 desarrollado por el Instituto de Ingenieros Electrónicos y Eléctricos (IEEE) en el año 1997. Desde su creación este estándar ha venido sufriendo modificaciones y cambios en muchos de sus aspectos, uno de los más relevantes es el relacionado con la velocidad de conexión de los equipos, ya que los usuarios y las aplicaciones cada día son más exigentes en cuanto a este punto. Hoy en día se manejan variantes de este estándar (802.11g) que ampara los productos que comenzaron a salir al mercado a finales del 2002 y principios del 2003. Esta variante soporta anchos de

banda de hasta 108 Mbps en la banda de los 2.4 Ghz, es compatible con el estándar 802.11b, y como se de notar tiene mayor velocidad que los estándares anteriores a el, también soporta mayor número de usuarios simultáneos y además cuenta con un buen rango de señal.

En el mercado hay una certificación llamada Wi-Fi, la cual fue creada y organizada por clientes y fabricantes de las tecnologías basadas en el estándar 802.11; estos decidieron reunirse para establecer ciertos parámetros comunes en sus protocolos, buscando la forma que los fabricantes de equipos Wireless se certificaran con su firma, todo esto con el fin de establecer un estándar, para que todos los equipos Wireless certificados, sin importar su fabricante puedan trabajar conjuntamente sin problemas; esta alianza sirvió mucho en la evolución de las WLAN, por tal motivo muchos clientes no dudaron en adquirir los dispositivos necesarios e implementar la tecnología WI-FI , ya que brinda la posibilidad de escoger dispositivos que brinden la posibilidad de cumplir con las mismos requisitos de los usuarios permitiendo tener una oferta que cumpla con la demanda con diferentes marcas certificados con la firma, para que todos trabajen en conjunto.

Las redes Wireless también tienen grandes ventajas a la hora de compararlas con las Lan comunes (Cableado Estructurado), dentro de esas ventajas podemos mencionar las siguientes:

- ❏ Economía: debido a que el costo de despliegue de una WLAN puede estimarse mas bajo que el de una Lan común, dependiendo notablemente de los requerimientos (seguridad, calidad, bit-rate) y de las características del lugar de implantación. En el caso de una red cableada, la gran dispersión en el presupuesto se atribuye fundamentalmente a la problemática asociada despliegue físico del cableado. Toshiba España ha publicado un estudio en el que va todavía más lejos, llegando a afirmar que la reducción de costos por la implantación de una red wireless puede suponer ahorros de hasta un 95% frente a un despliegue tradicional.

- ❏ Rapidez de implantación: Por lo general la tarea que suele consumir mayor tiempo en la instalación de una red inalámbrica es paradójicamente la parte cableada que se emplea para enlazar los puntos de acceso con la red local del lugar donde se quiere implementar o la conexión con la Red Eléctrica de la misma. Aunque generalmente la duración de los proyectos Wireless se miden en días, por lo que se puede notar que la duración del mismo es corto. En el caso de redes fijas o cableadas, no son días sino habitualmente semanas. Esto es en muchos casos un factor decisivo para ciertos proyectos. También cada vez se ven más casos de ampliaciones de infraestructura que por necesidades urgentes, generalmente inician por la construcción de una red WLan para posteriormente consolidarse con una cableada, aunque manteniendo la primera para temas de movilidad y atender los requerimientos de ciertos usuarios.

❏ Movilidad: como es evidente este es el punto más fuerte de las WLAN's, lo cual es inalcanzable para las redes cableadas. Esta característica es más notable e interesante cuando se trata de cubrir salas de reunión, laboratorios, auditorios, es decir cualquier sitio donde haya equipos portátiles y en general donde se pueda facilitar reuniones de trabajo. En nuestro caso la movilidad es un gran valor agregado comparada con las LAN's cableadas ya que estas solo obligan a que el trabajo a realizar se realice en un solo lugar, porque siempre que se quiere realizar una exposición, una ponencia o cualquier trabajo en que intervenga la conexión a la red hay que partir del hecho de donde se encuentra el punto de red, para después si poder planificar la posición en que se va a colocar el equipo siendo esta en algunos casos no la mas apropiada.

❏ Estética: Las instalaciones de redes locales se caracterizan por la existencia de infinidad de cajas de conexiones próximas a cada puesto de trabajo, canalizaciones generalmente visibles y cables desde los PC's hasta el punto de conexión más próximo. Todo ello y debido a la cada vez mayor densidad de equipos, impacta de forma muy negativa en la estética del entorno de trabajo, por ejemplo si citamos el caso del laboratorio de comunicaciones y redes de la universidad podemos apreciar todos los aspectos antes mencionados las rosetas donde se conectan los equipos, los cables y las canaletas por donde van los cables a los servidores, aunque se trabaje y se consiga cierta organización la presencia de los

cables inspira desorganización. Como contrapartida, en una instalación wireless desaparecen los cables de los PCs y las rosetas, así como se reducen al mínimo las canalizaciones visibles. Este factor, siempre bien valorado, en ocasiones se convierte en fundamental, decidiendo la tecnología de la red a implantar.

☐ Provisionalidad: Las WLANs tienen una gran utilidad en instalaciones que tienen carácter provisional, como despliegues cortos o limitados en el tiempo (hasta para oficinas temporales), para absorber fuertes picos de utilización ocasional (las WLAN pueden soportar un número elevado de usuarios transitorios, mientras que las fijas están limitadas a las conexiones ya cableadas exclusivamente) y para permitir crecimientos urgentes en una red ya establecida hasta adoptar otras alternativas.

☐ Robustez: Las redes basadas en cableado estructurado son por lo general más robustas frente a interferencias y condiciones adversas que las inalámbricas. Sin embargo en ciertos entornos en fábricas con elevada humedad, agentes químicos agresivos, calor, o en caso de excesiva corrosión, como en nuestra ciudad por ser costera, las instalaciones cableadas pueden sufrir una rápida degradación o ser inviables. Una instalación Wireless adecuadamente ubicada sería la solución idónea para resguardarse de dichas inclemencias.

Por la versatilidad y flexibilidad ofrecida por las redes inalámbricas una LAN implementada con esta tecnología permite que la topología de esta sea tremendamente variable. Dentro las configuraciones más comunes tenemos:

☑ **Topología Ad-Hoc (Punto a Punto)**

Esta es la configuración más sencilla, ya que en ella los únicos elementos necesarios son PCs (de escritorio o portátiles) equipados con las correspondientes tarjetas adaptadoras de Redes Wireless preferiblemente con la certificación Wi-Fi.

En la siguiente gráfica (fig 1.) se muestra un ejemplo ilustrativo a este tipo de configuración.

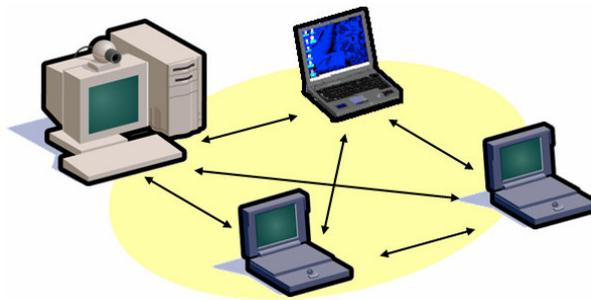


Figura 2. Topologia Ad-Hoc

Topología Infraestructura (Infrastructure)

Con esta configuración es posible que los puntos de acceso se conecten a la Red Lan Cableada, de esta manera si en determinadas instalaciones ya se encuentra tendido el Cableado Estructurado no es necesario suprimirlo, sino que se agregan los Access Points como otro punto de red, logrando con esto que estas dos tecnologías trabajen en conjunto y se integren.

En las siguientes gráficas (fig 2.) se ilustra el modo de operación de esta topología,

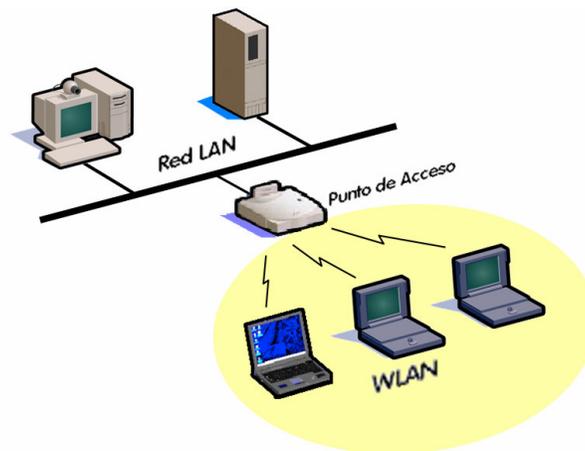
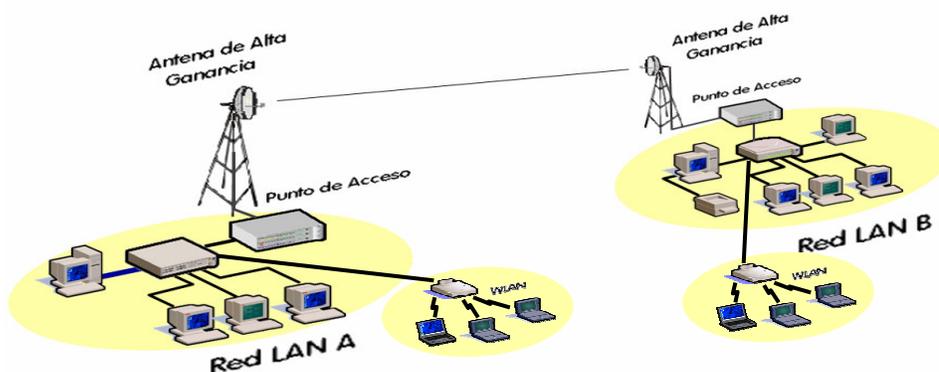


Figura 3. Topologia Infraestructura.

Redes WLAN con enlace inalámbrico (Puente)

Esta topología consiste en conectar dos redes por medio de soluciones de radiofrecuencia.



Para la creación de enlaces inalámbricos hay que tener en cuenta muchos aspectos importantes como lo son:

- ❏ Wireless Router ó Wireless Bridge
- ❏ PC Card
- ❏ Pigtail
- ❏ Lightning Protector
- ❏ Cable de Baja Pérdida (Low Loss Cable)
- ❏ Antena
- ❏ Mástil

Además de los factores condicionantes como:

- ❏ Potencia de transmisión de las tarjetas
- ❏ Calidad de los conectores
- ❏ Longitud y calidad del pigtail
- ❏ Longitud y calidad del cable coaxial
- ❏ Ganancias y tipos de antenas
- ❏ Distancia entre antenas
- ❏ Zona de Fresnel
- ❏ Condiciones del terreno y meteorológicas

2. GLOSARIO

⊕ *WIFI (Wireless Fidelity)*: es un conjunto de estándares para redes inalámbricas basado en las especificaciones IEEE 802.11x.

⊕ *WAN (Wide Area Network)*: su significado en inglés es red de área amplia cualquier red en que no esté en un mismo edificio todos sus miembros (sobre la distancia hay discusión). Opera en la capa física y de enlace del modelo de referencia OSI.

⊕ *LAN (Local Area Network)*: su significado en español es Red de Área Local, y que se refiere a las redes locales de ordenadores.

⊕ *TR*: tarjeta de red.

⊕ *AP*: punto de acceso.

⊕ *Ad hoc* : Hay un pequeño porcentaje de redes 802.11, denominadas redes *ad hoc*, que utilizan comunicación directa de equipo a equipo. Las redes *ad hoc* hacen posible que los equipos "hablen" (envíen información) de manera directa de uno a otro. Para que funcione una red *ad hoc*, todos los equipos de la red tienen que tener instalada una tarjeta de red inalámbrica que tiene que configurar (instaladas en cada uno de los equipos que conforman la red) en modo *Ad Hoc*.

⊕ *Inalámbrico* : Cuando la gente habla de "red inalámbrica," quizá se refieran a la tecnología inalámbrica Bluetooth o uno de los tipos de redes inalámbricas 802.11. Normalmente se refieren a 802.11. Gracias a las redes inalámbricas

puede transmitir datos sin tener que tirar cables de un equipo a otro. Las redes inalámbricas tienen un alcance importante así que aunque se trate de espacios relativamente grandes puede obtener buenos resultados.

⊕ Router : Un router es un dispositivo que se utiliza para conectarse a Internet en la mayoría de las redes. En algunos casos (especialmente algunos dispositivos inalámbricos 802.11), los routers tienen funciones de red incluidas. Gracias a los Routers se disfruta de comunicación en Internet (como por ejemplo navegar por el Web, descargar o subir archivos, en envío y la recepción de correos electrónicos) en ambas direcciones, al tiempo que mantiene su actividad de red protegida del mundo exterior.

⊕ WPA : El Acceso Protegido Wi-Fi (WPA) es el estándar actual para la protección de información y seguridad en las redes inalámbricas. De este modo se evita que usuarios no autorizados se conecten a su red.

⊕ Hotspot. Área geográfica a la que da cobertura un punto de acceso, para puntos de acceso normales este área suele cubrir un radio de 100 metros. Un Hotspot puede ser: nuestra oficina, un aeropuerto, una sala de convenciones, etc...

⊕ WEP: Acrónimo de "Wired Equivalent Privacy" sistema de encriptación de datos usado por los sistemas inalámbricos (40-bit o 128-bit), no es seguro y fácilmente violable.

⊕ Antenas dirigidas : Las antenas de haces dirigidos emiten con más exactitud y son más potentes que las Antenas omnidireccionales.

⊕ Antenas omnidireccionales: Las antenas omnidireccionales emiten con menos potencia que las antenas dirigidas y tienen que ser emplazadas con mayor exactitud.

⊕ Bluetooth: Bluetooth, al igual que WLAN, no necesita cables para la transferencia de datos. En un alcance máximo de 10 m puede lograr una velocidad de transmisión de 1 Mbit/s. Esta técnica se utiliza sobre todo para la comunicación entre teléfonos móviles y ordenadores o agendas PDAs, pero también para la transmisión de imagen de cámaras digitales a la impresora.

⊕ Dirección IP: "Dirección **I**nternet **P**rotocol" Cada ordenador y cualquier otro dispositivo, conectado a Internet mediante el protocolo usual TCP/IP, recibe una inequívoca dirección de IP. Esta dirección de IP se compone de 32 Bits y en la mayoría de los casos está subdividida en cuatro cifras separadas por un punto.

⊕ Dirección MAC: "Dirección **M**edia **A**ccess **C**ontrol" La dirección MAC es un número inconfundible que da el fabricante a cada dispositivo apto para la red, con el fin de que éste pueda ser identificado físicamente. Abarca 6 bits.

⊕ DNS: "**D**omain **N**ame **S**ystem " El DNS administra direcciones >IP que se componen de un código numérico (por ejemplo en el formato 111.222.33.44). Un servidor DNS los traduce en secuencias de letras, ya que un nombre como www.unitecnologica.edu.co es más fácil de retener que <http://223.145.365.000>.

⊕ PCMCIA: "**PC**Memory **C**ard **I**nternational **A**ssociation" La PCMCIA establece los estándares de las tarjetas de ampliación del ordenador personal, que se necesitan por ejemplo para PDAs. Estas tarjetas permiten conectar modems y discos duros portables y también tarjetas de red .

⊕ WPA :"**W**i-Fi **P**rotected **A**ccess " Sistema de seguridad para la transferencia de datos a la red >WLAN, que posibilita a su vez el acceso general. Sucesor del WEP y mucho más seguro. WPA fue lanzado como consecuencia de una iniciativa del consorcio Wi-Fi, con el objetivo de hacer más segura la transferencia inalámbrica de datos.

3. ESTUDIO DE COMPARACIÓN Y VALORACIÓN DE LAS DIFERENTES TECNOLOGÍAS WIRELESS.

Tabla 1. Comparativo entre tecnologías inalámbricas

	BlueTooth	HomeRF	802,11	HiperLan
Características Técnicas				
Espectro	2,4 Ghz	2,4 Ghz	2,4 Ghz	5,4 Ghz
Velocidad Máxima	1 Mbps	2 Mbps	54 Mbps	54 Mbps
Alcance (Entorno de Oficina)	10m Aprox.	100m Aprox.	100m Aprox.	100m Aprox.
Redes	PAN	WLAN	WLAN	WLAN
Voz y Datos	Si	Si	Si	Si
Seguridad	Si	Si	Si	Si
Topologías	Punto a Punto	Punto a Punto y Estrella	Punto a Punto y Estrella	Punto a Punto y Estrella
Selección de Frecuencias	FHSS	FHSS	DSSS	DSSS
Otras Características				
Tipo de Red	PAN	WLAN	WLAN	WLAN
Órgano Estandarizador	BlueTooth - SIG	HomeRF	IEEE	ETSI
Disponibilidad de Productos	Alta	Media	Alta	Baja
Rango de Costo	Medio	Medio	Bajo	Alto

4. DESCRIPCIÓN DE ALGUNOS EQUIPOS DE REDES WIRELESS CON TECNOLOGÍAS WI-FI.

 **Router DI-624 (Wireless):** Este router posee características robustas ideal



Figura 4. Router DI 624

para la conectividad Wireless trabaja en la Frecuencia de los 2.4Ghz y estándar 802.11g a una velocidad de 54Mbps, pero aumenta su productividad a velocidad de 108Mbps utilizando equipos Dlink¹.

- ✓ Air Plus Extreme G.
- ✓ Estándar IEEE 802.11g, compatible con IEEE 802.11b.
- ✓ Frecuencia de 2.4Ghz a 2.462Ghz.
- ✓ Acreditación Wi-Fi (Wireless Fidelity).
- ✓ Características Avanzadas de FireWall.
- ✓ Software de Administración en ambiente Web.
- ✓ DHCP Servidor – Cliente.
- ✓ Velocidad Máxima de 108Mbps con Productos DLink, y Velocidad Estándar de 54Mbps.
- ✓ Seguridad con algoritmo de encriptamiento WEP de clave de 64/128Bits, 802.11x, WiFi Protected Access (WPA).
- ✓ Control de Acceso al medio CSMA/CA.
- ✓ Rango de alcance Indoor hasta 100 Metros.

¹ Todos los datos de descripción de equipos fueron sacados de la Pagina Web www.dlink.com

- ✓ Rango de alcance Outdoor hasta 400 Metros.
- ✓ 1 Puerto WAN y 4 Puertos LAN (10/100).
- ✓ Access Point, Router y Radio Enlace.

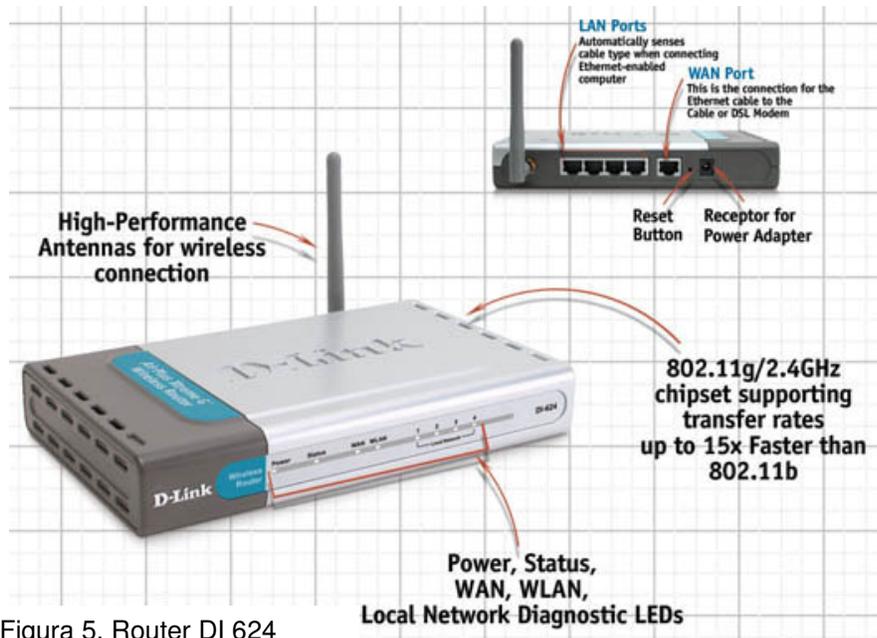
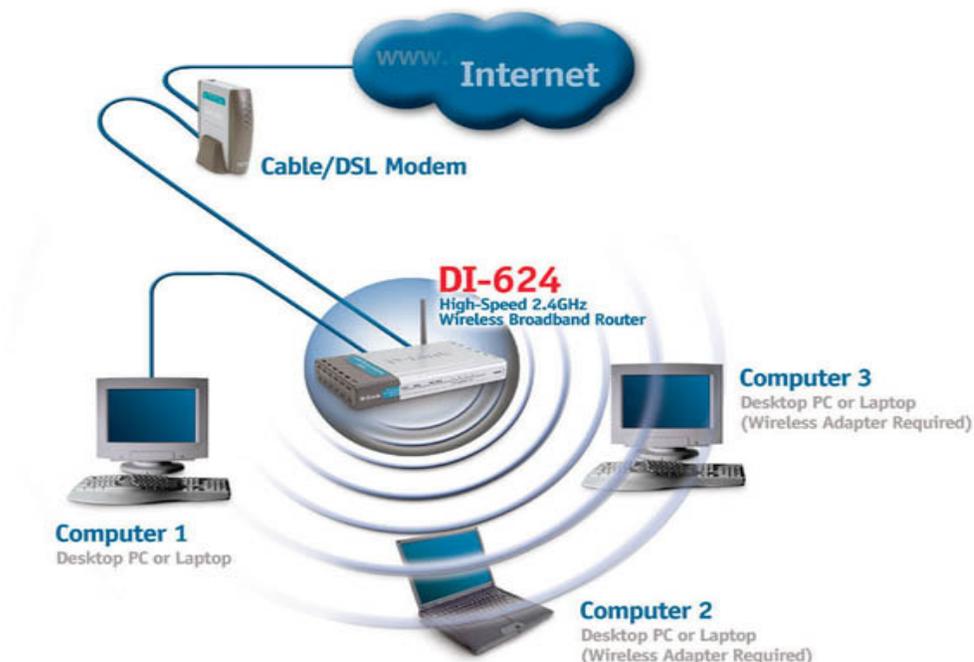


Figura 5. Router DI 624

Se puede apreciar que este Wireless Router posee 1 puerto WAN, el cual es su principal característica y 4 Puertos LAN (10/100).

Como es un Router posee características de interconectar segmentos de redes distintas y distantes, por medio de su Puerto WAN. En la siguiente gráfica se resaltan estas características, ya que se unirá la Red Local Wireless conformada por el router con Internet.

Figura 6. Ubicación del router en la red wireless



📡 **Antena Outdoor ANT24-1400:** Esta Antena será utilizada en cada Enlace,



Figura 7. Antena Outdoor

es la más apropiada para los Puntos ubicados en los bloques A1 y A2 de la sede de ternera del UTB ya que su conexión apunta directamente hacia el nodo centro.

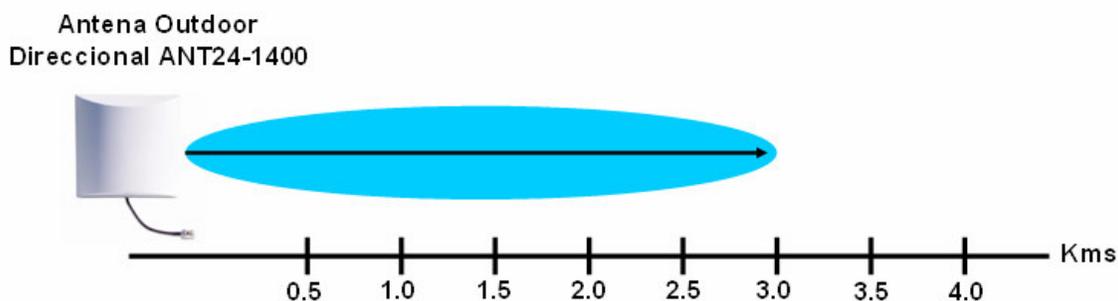
Su Rango Máximo de alcance es de 3Km, pero a medida que disminuye la distancia su productividad aumenta considerablemente ya que su posibilidad de perdidas de datos se hace menor. Además será Utilizado para Incrementar la tasa de transmisión de los Access Points en los exteriores de la Universidad.

- ✓ Antena para Exteriores (Outdoor).
- ✓ Direccional.

- ✓ Mejora la Taza de Transmisión de los Access Point.
- ✓ Estándar IEEE 802.11g y IEEE 802.11b.
- ✓ Frecuencia de 2.4Ghz a 2.5Ghz.
- ✓ Modo de Operación, enlace Punto a Multipunto o Punto a Punto.
- ✓ 14Dbi de Ganancia de Señal.
- ✓ Polarización Lineal y Vertical.
- ✓ Rango Máximo de Alcance 3Km.

En la siguiente figura se ilustra el Rango Máximo de Alcance de esta antena, sacando los datos de fuentes confiables de los productores de estos equipos.

Figura 8. Cobertura de la antena outdoor ANT24-1400



 **Tarjeta Wireless PCI DWL-G520:** Esta Tarjeta es utilizada por los equipos



Figura 9. Tarjeta Wireless PCI DWL

de escritorio, trabaja en la frecuencia de los 2.4Ghz y con los estándares 802.11g y 802.11b, su velocidad de transmisión es

de 108Mbps con productos Dlink y con IEEE 802.11g, pero su velocidad común es de 54Mbps.

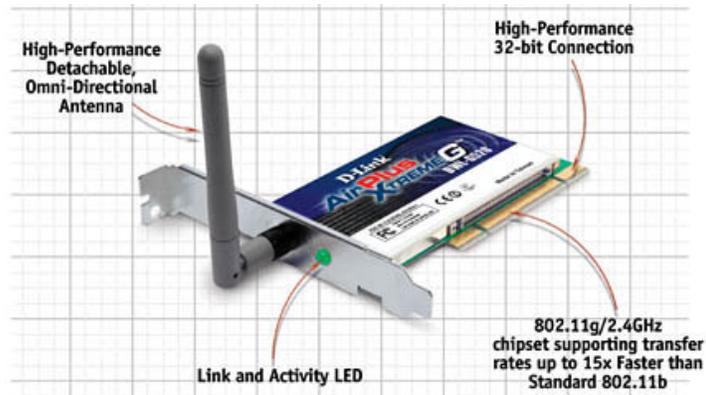
- ✓ Air Plus Extreme G.
- ✓ Estándar IEEE 802.11g, compatible con IEEE 802.11b.
- ✓ Frecuencia de 2.4Ghz a 2.462Ghz.
- ✓ Acreditación Wi-Fi (Wireless Fidelity).
- ✓ Velocidad Máxima de 108Mbps con Productos DLink, y Velocidad Estándar de 54Mbps.
- ✓ Seguridad con algoritmo de encriptamiento WEP de clave de 64/128Bits, 802.11x, WiFi Protected Access (WPA).
- ✓ Control de Acceso al medio CSMA/CA con ACK.
- ✓ Rango de alcance Indoor hasta 100 Metros.
- ✓ Rango de alcance Outdoor hasta 400 Metros.
- ✓ Tipo de Bus PCI 2.2.
- ✓ Excelente para Aplicaciones de Video.
- ✓ Antena Incluida Reemplazable de 2Dbi.

Estas tarjetas adaptadoras Wireless PCI estarán instaladas en un Slot PCI² de los PCs de escritorio que tendrán acceso a la Red Inalámbrica de la Universidad. En la siguiente gráfica se puede ver que esta tarjeta contiene una Antena

² Para ver pasos de Instalación de la Tarjeta Inalámbrica PCI ver inciso 5.5.1. de la Monografía denominada como “Diseño del Sistema dinámico de Conectividad Inalámbrica para Servicio de Internet en la Corporación Tecnológica de Bolívar (Campus Ternera)” año 2003.

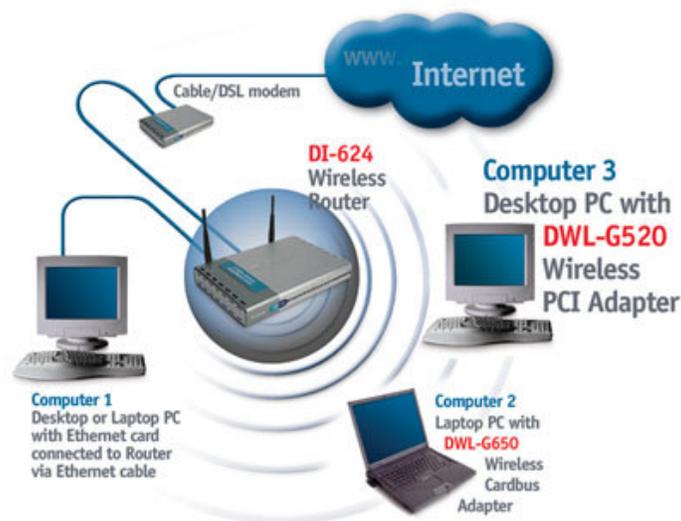
Omnidireccional de 2Dbi de Ganancia, la cual establecerá la conectividad con la Red indicando su actividad con el Led Verde ubicado a su derecha.

Figura 10. Tarjeta Wireless PCI DWL-G520



A continuación se aprecia una Red compuesta por una conexión a Internet entrando por un Cable/DSL MODEM, llegando a un Router Wireless que esta conectado a la Antigua Red Lan Cableada y ofreciendo conectividad Inalámbrica a un PC por medio de la Tarjeta PCI Wireless DWL-G520.

Figura 11. Convergencia red cableada - wireless



🖨️ **Tarjeta Wireless PCMCIA DWL-G650:** Esta Tarjeta será utilizada por los



Figura 12. Tarjeta Wireless PCMCIA DWL

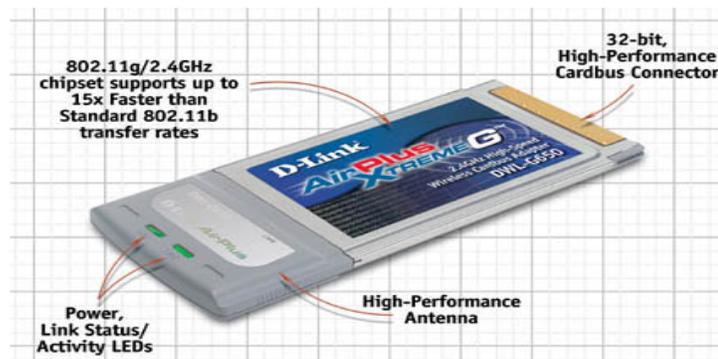
equipos portátiles de los usuarios de la Universidad que quieran tener conexión con la Red Inalámbrica, trabaja en la frecuencia de los 2.4Ghz y con los estándares 802.11g

y 802.11b, su velocidad de transmisión es de 108Mbps con productos Dlink y IEEE 802.11g, pero su velocidad estándar es de 54Mbps.

- ✓ Air Plus Extreme G.
- ✓ Estándar IEEE 802.11g, compatible con IEEE 802.11b.
- ✓ Frecuencia de 2.4Ghz a 2.462Ghz.
- ✓ Acreditación Wi-Fi (Wireless Fidelity).
- ✓ Velocidad Máxima de 108Mbps con Productos DLink, y Velocidad Estándar de 54Mbps.
- ✓ Seguridad con algoritmo de encriptamiento WEP de clave de 64/128Bits, 802.11x, WiFi Protected Access (WPA).
- ✓ Control de Acceso al medio CSMA/CA con ACK.
- ✓ Rango de alcance Indoor hasta 100 Metros.
- ✓ Rango de alcance Outdoor hasta 400 Metros.
- ✓ Tipo de Bus PCI 2.2.
- ✓ Excelente para Aplicaciones de Video.
- ✓ Tarjeta con Antena Interna de 2Dbi de ganancia.

Estas tarjetas adaptadoras Wireless PCMCIA estarán instaladas en los PC's Portátiles (Laptop) que serán usados durante la implementación de las guías de laboratorios.

Figura 13. Tarjeta Wireless PCMCIA DWL-G650



 **Cable de Baja Perdida ANT24-CB0xN:** Este Cable es el que conectara la



Figura 14. Cable de Baja Perdida ANT 24

Antena con el cable pigtail que llega al Radio (Access Point – Router), su característica principal es transmitir la señal entre el Radio y la Antena,

obteniendo un rango de perdida bajo, su material y configuración es especial con el fin de que su perdida en la señal sea lo mas baja posible. Existen tres tipos de medidas del cable: 3m, 6m y 9m. Este cable es el encargado de transmitir la señal entre el Radio y la Antena, en un extremo

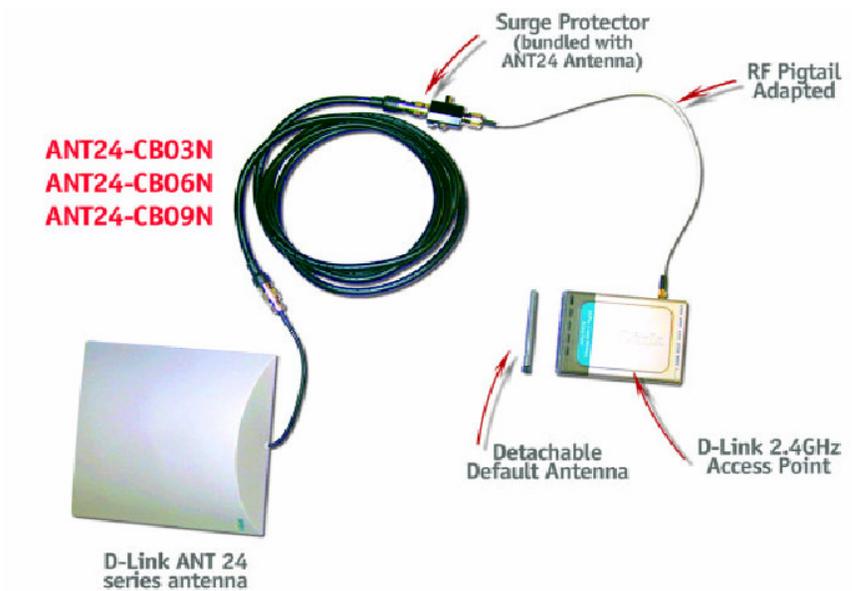
se conecta a la antena por medio del conector Pigtail, y en el otro extremo se conecta al radio por medio de la entrada de la antena.

En la siguiente gráfica podemos apreciar los dos extremos del cable y el modo de configuración de la conexión Antena, Cable y Access Point o Router.

Figura 15. Cable de Baja Perdida ANT24-CB0xN



Figura 16. Acople de los dispositivos wireless



5. LABORATORIOS.

5.1 Practica de Laboratorio (WI –FI) N° 1.A- Uso personal

Tecnología usada: 802.11b

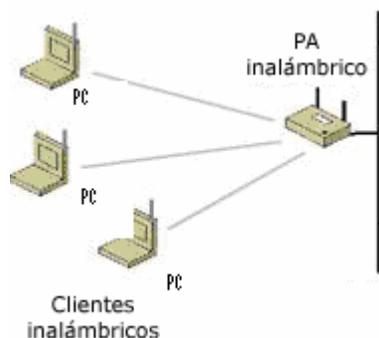


Figura 17. Topología 802.11b

Objetivo

- ✚ Esta primera practica esta enfocada al intercambio de archivos y a compartir recursos entre un conjunto muy limitado de usuarios con un acceso a Internet restringido entre 56 y 256 Kbps.
- ✚ El estudiante realice configuración de redes inalámbricas.
- ✚ En esta práctica se va a configurar en red inalámbrica a través de un PA router (Wifi 802.11b) y la configuración de tarjetas.

Requerimientos

Para esta practica necesitaremos un mínimo de 3 y un máximo 20 computadores (con sus tarjetas PCI WiFi 802.11b para cada computador) y también es necesario

una conexión telefónica o bien un CABLE para conectarnos a Internet en nuestro caso estar conectado a la red de la UTB.

Desarrollo

La práctica se trata de configurar una red inalámbrica en un aula o sala de conferencias. Esta configuración es estándar que representa bastante bien un amplio espectro de pequeñas aulas o salas de consulta rápida.

El Router PA será el encargado de conectarnos a Internet. Hay algunas unidades que llevan un MODEM 56K V90 integrado por lo que no es necesario un MODEM adicional. En cualquier caso usar un MODEM para conectarse a Internet debería de ser la última opción, pues dentro de la UTB contamos con la conexión por medio de la Red interna que nos brinda el servicio de Internet. Para este caso, existe una salida a Internet mediante la intranet de la UTB. El PA Router recibe el servicio de Internet y se la reparte a los que utilizaran el servicio de Internet.

Configuración del Router

En general esta configuración es genérica todos los router inalámbricos necesitan la misma información para la configuración de este dispositivo, las tarjetas también su configuración es genéricas en este caso se escoge la configuración del NETGEAR MR814v2, para efectos de explicación pero en términos generales es de manera similar para cualquier dispositivos.

Configuración básica del Router. Se colocan la IP y los DNS del router, además se escoge si estos datos son estáticos o son asignados por DHCP. El router por

defecto de fábrica tiene una dirección IP para este router es 192.168.0.1, que es la de la red a formar.

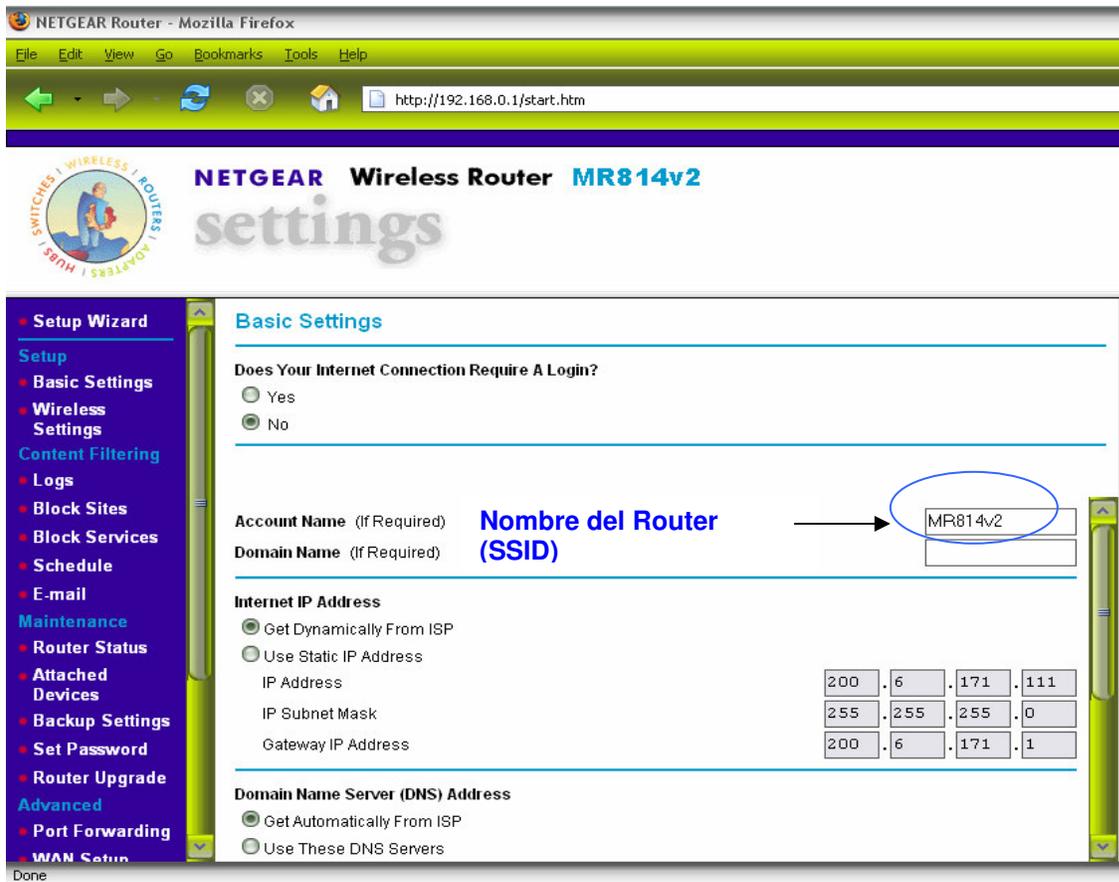


Figura 18. Configuración Basica del Router

En esta pantalla se escoge el nombre del Router, la región y el canal (cada región tiene un numero diferente de canales), y el modo de funcionamiento del equipo inalámbrico, así como el tipo de seguridad.

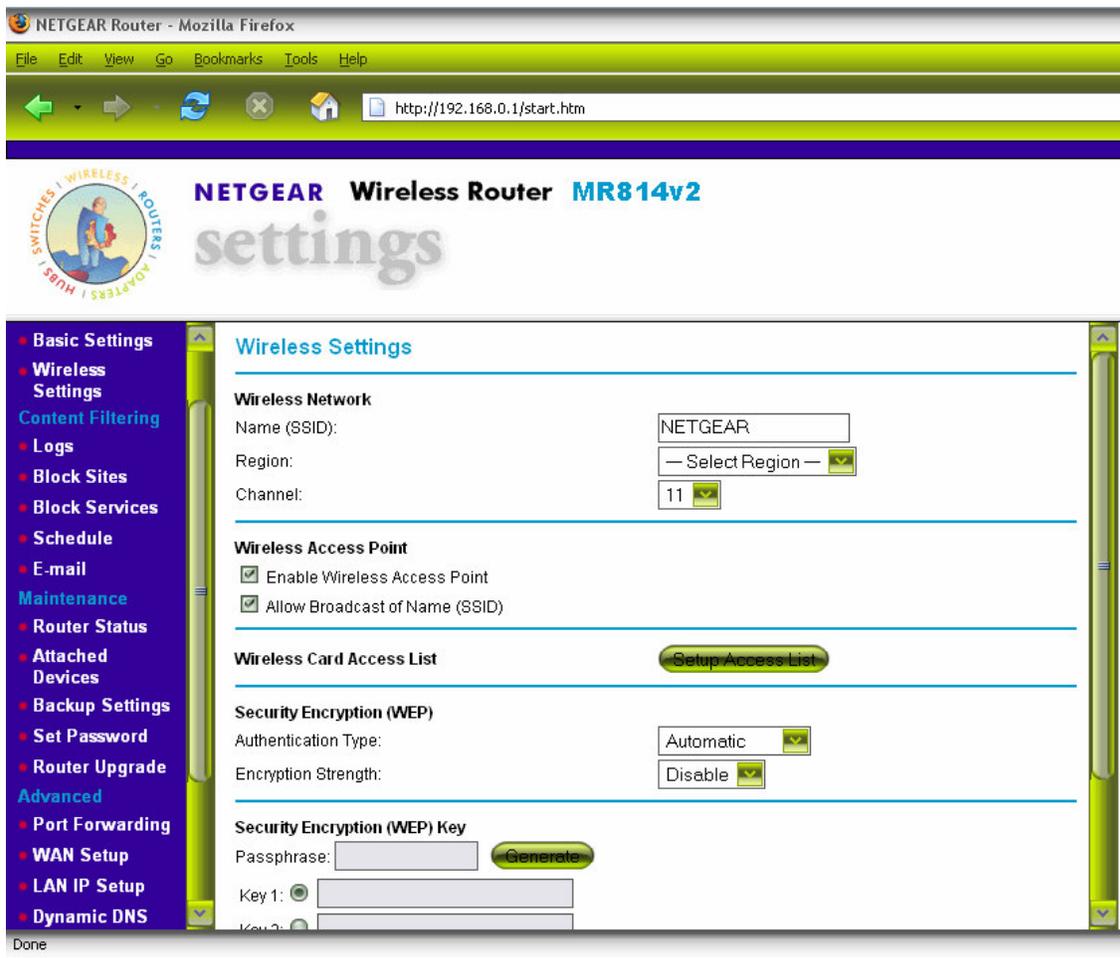


Figura 19. Configuración Inalámbrica

Si en la opción wireless Access point no se habilita la opción “enable wireless Access point” se está utilizando el router de manera cableada (no inalámbrico). En la opción security encryption (wep) key, la frase que se coloca en esta casilla de igual manera cuando se intenta conectar a esta red al usuario a conectarse le exige esta frase para dicha conexión.

Se verifica la configuración de la red.



Figura 20. Estado del Router

CONFIGURACIÓN DE PUERTOS DEL ROUTER

PUERTO DE INTERNET (INTERNET PORT)

Mac Address: Es la dirección física del equipo conectado al puerto de Internet (00:09:5b:9d:f8:f1).

IP Address: Dirección IP del equipo que pertenece al puerto de Internet (200.6.171.111).

DHCP: Servidor DHCP del Puerto Internet del tipo cliente.

IP SubNet Mask: Es la mascara de subred a la que pertenece el equipo (255.255.255.0).

Domain Name Server: Dirección IP del servidor DNS quien provee el servicio de Internet (2000.114.15.2-3).

PUERTO LAN

Mac Address: Es la dirección física del equipo que pertenece a la red LAN (00:09:5b:9d:f8:f1) distinta a la del puerto Internet.

IP Address: Dirección IP del equipo que pertenece a la red LAN (192.168.0.1)distinta a la IP del puerto Internet.

DHCP: Servidor DHCP activado (on).

IP SubNet Mask: Es la mascara de subred a la que pertenece el equipo (255.255.255.0).

WÍRELES PORT

NAME (ISSID): Marca del dispositivo (router) inalámbrico para este caso NETGEAR.

REGION: Selección del país o región.

CHANNEL: Dependiendo de la región así será el numero de canales.

WIRELESS PA: Estado del dispositivo en este caso activado (on).

BROADCAST NAME: Estado Del Broadcast activado (on).

Se configura la dirección del puerto Wan del router y se habilita el servidor DHCP para la red a crear.

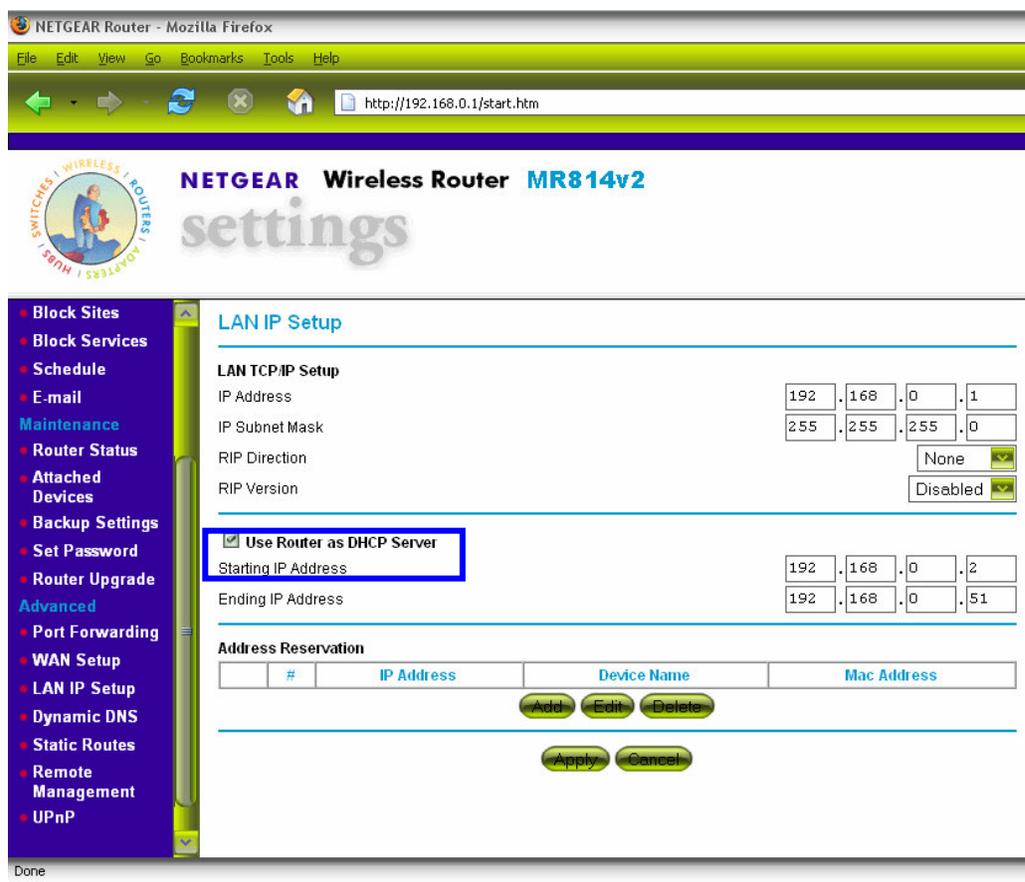


Figura 21. Montaje de IP LAN

También se puede configurar el router como un servidor DHCP para validar el rango de IP de la red a trabajar, en este caso el rango de IP's valida se encuentra

esta en starting IP Address 192.168.0.2 hasta Ending IP Address 192.168.0.51 o sea 50 IP's validas. y la opción para reservar direcciones.

CONFIGURACION DE TR WIRELESS

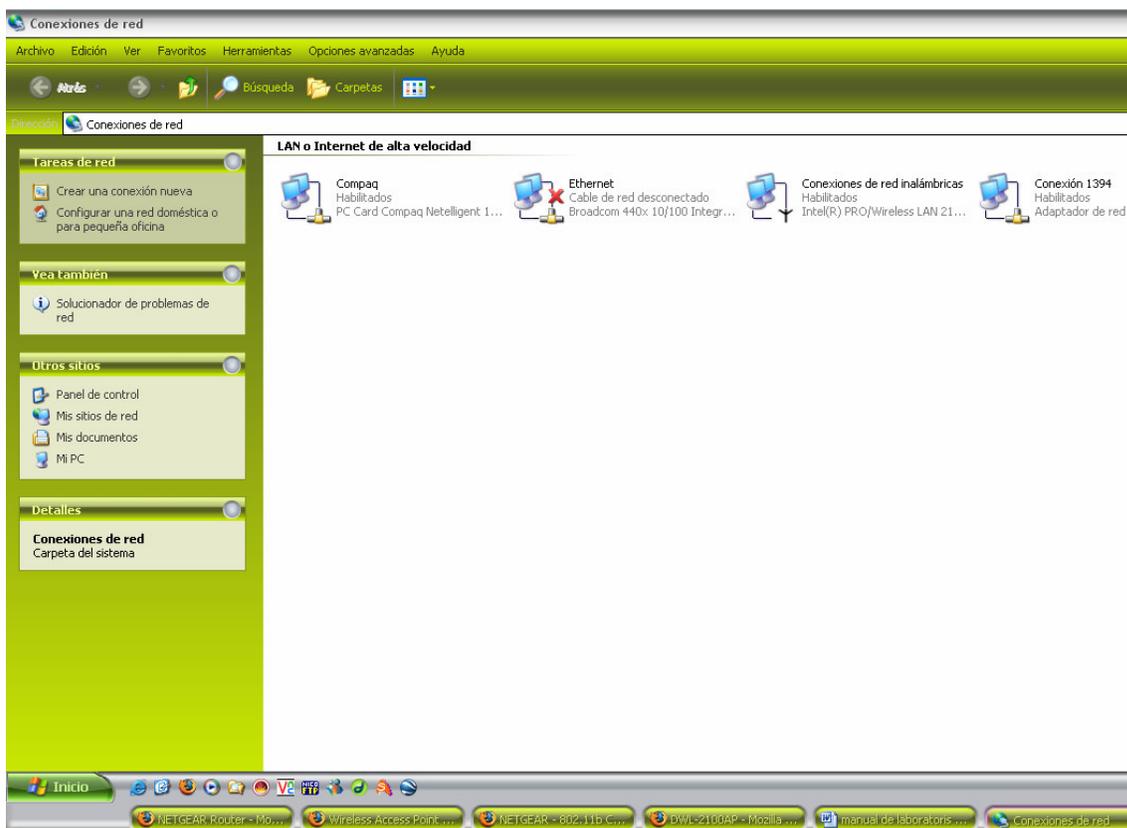


Figura 22. Conexiones de red

Para la configuración de la nic wireless primero se ingresa a conexiones de red se selecciona una conexión inalámbrica continuación pulse el botón derecho del Mouse, se selecciona la opción propiedades y aparece la siguiente figura.

Propiedades de conexiones de red inalámbricas (la tarjeta wireless)

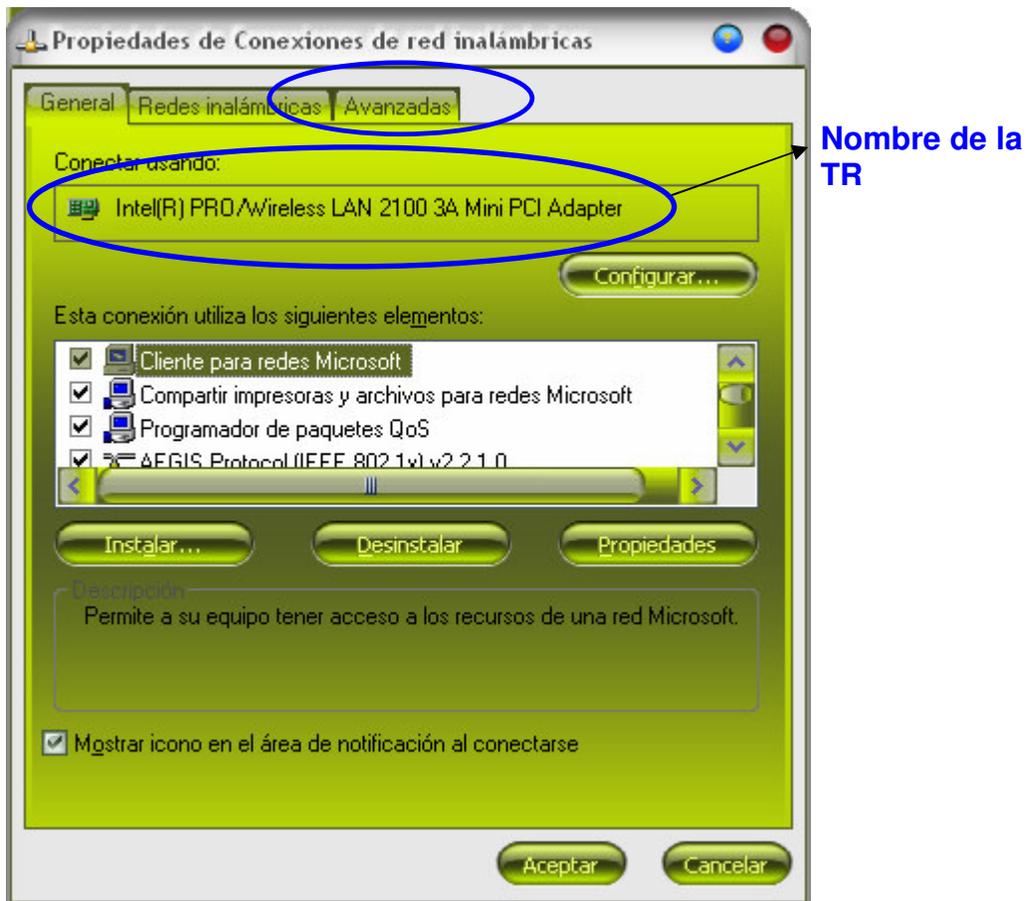


Figura 23. Propiedades de conexiones de red inalámbricas (generales)

Se selecciona la opción de redes inalámbricas.

Configuración del perfil de la Red Wireless.



Figura 24. Propiedades de conexiones de red inalámbricas (Redes Inalambricas)

Se selecciona la red (previamente configurada) a la que uno desea conectarse a continuación se oprime el botón aceptar y de esta manera se culmina la configuración.

5.2 Practica de laboratorio (WI-FI) N° 1.B: Comunidad de estudiantes de un solo bloque / ISPs "pequeños".

Tecnología usada: 802.11g

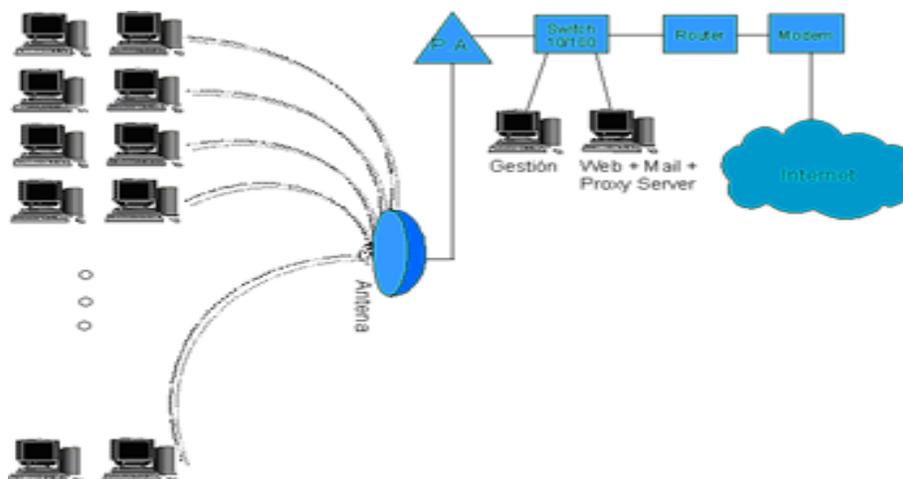


Figura 25. Comunidad de estudiantes de un solo bloque

OBJETIVO

Esta práctica se basa en el uso exclusivamente de acceso a Internet, servicios vía webmail y la gestión del ancho de banda del mismo, teniendo muy pocos recursos o ninguno compartidos entre los participantes de la red.

En este laboratorio se aprenderá a comprender la configuración y utilización de la tecnología 802.11g

Requerimientos

A continuación se describe la infraestructura necesaria:

Se requiere de un router estándar con un punto de acceso o bien de un PA Router. En cualquier caso debería poder disponer de una toma a la que conectar una antena adicional o bien que la antena del mismo sea desmontable. El protocolo seleccionado para el PA Router será el 802.11g también se necesitan mínimo 5 y máximo de 20 computadores (con su respectiva tarjeta PCI WiFi 802.11g).

Desarrollo

Durante esta practica se manejan campos mas grandes tales como cafeterías o zonas de descanso de la Universidad esto quiere decir que puede ser implementada para escenarios mas amplios y mas públicos como el aplicado en la practica No.1.A. Para describir estas zonas un grupo de estudiantes (UTB) del Bloque A₂ de la sede de ternera, desea conectarse a Internet, y a la vez quieren disponer de una página Web que muestre información a los demás estudiantes acerca actividades diarias de la Universidad.

Empezamos por revisar que la conexión en el Bloque A₂ dispone de conexión a Internet disponible para más de 5 usuarios. Se revisa que la conexión tenga un acceso de cable por lo menos de 10 Mbps. En cada piso estarán 4 estudiante van a disponer de un computador en cada piso desde los cuales se les dará servicio de conexión a Internet. Esto hace un total de en el peor de los casos de 40

conectados simultáneamente a Internet desde el Bloque A₂ de la UTB sede ternera.

Se conecta al router un PC de cualquier estudiante que será el encargado de realizar la gestión de todo el sistema. Las características de este PC o portátil del estudiante serán las mínimas para soportar una navegación sencilla de Internet.

Cada estudiante dispone al menos de un PC, al cual conectará una TR 802.11g. Durante la practica es conveniente revisar que no haya diferencia de tecnologías entre las tarjetas 802.11b con PA Router 802.11g pues provoca que éstos bajen su rendimiento de forma apreciable.

Cuentas de la velocidad de conexión a Internet:

10 Mbps/30 computadores = 350 Kbps velocidad que es bastante buena para una conexión a Internet en el peor de los casos.

10 Mbps/15 computadores = 700 Kbps velocidad que es muy buena para una conexión a Internet en el mejor de los casos.

10 Mbps/1 computador = 10 Mbps velocidad que es bastante buena para una conexión (idílica) a Internet.

Dado el número de estudiantes (usuarios)/computadores, se olvida de el 802.11b con sus 11/22 Mbps y se escoge la tecnología 802.11g con sus 54 Mbps.

Para la configuración véase en el caso N° 1 es igual la diferencia esta en el tipo de tecnología a utilizar pero los datos que hay que suministrarle a los equipos es muy similar.

5.3 Practica de laboratorio N° 2: AP (Access Point) en series usados como amplificadores (Puente).

OBJETIVO

El objetivo principal de esta practica es utilizar un AP como repetidor/amplificador de la señal de un PA Router a otro PA Router para rejuvenecer la señal para así tener mayor cubrimiento de zona en la Sede de Ternera además de a aprender a configurarlo de este modo. Se nota como las señales Wi-fi también sufren de bajo rendimiento y por lo tanto es necesario repetidores al igual que pasa con el cableado.

Requerimientos

En esta práctica se conceptualizará el sistema de un router AP en serie. Para esto utilizaremos 2 router AP, de los cuales se utilizara AP₁ como nodo y el segundo AP₂ como repetidor de la señal y se utilizaran como mínimo 5 y máximo 25 computadores (cada uno con su tarjeta de red inalámbrica).

Desarrollo

Durante esta práctica es necesario contar con alguna dependencia de Bienestar de la Universidad debido a que se busca una sección distante de los bloques. Se utilizaran dos (2) sitios Maloka net donde quedará ubicado el router AP₁ que servirá como enlace de Internet y bienestar universitario donde quedara ubicado AP₂ este les dará el servicio de Internet a los de bienestar. Es decir el AP₂ se

puede ubicar en la zona de Maloka Net buscando así un puente entre las señales y llegue con facilidad a Bienestar Universitario.

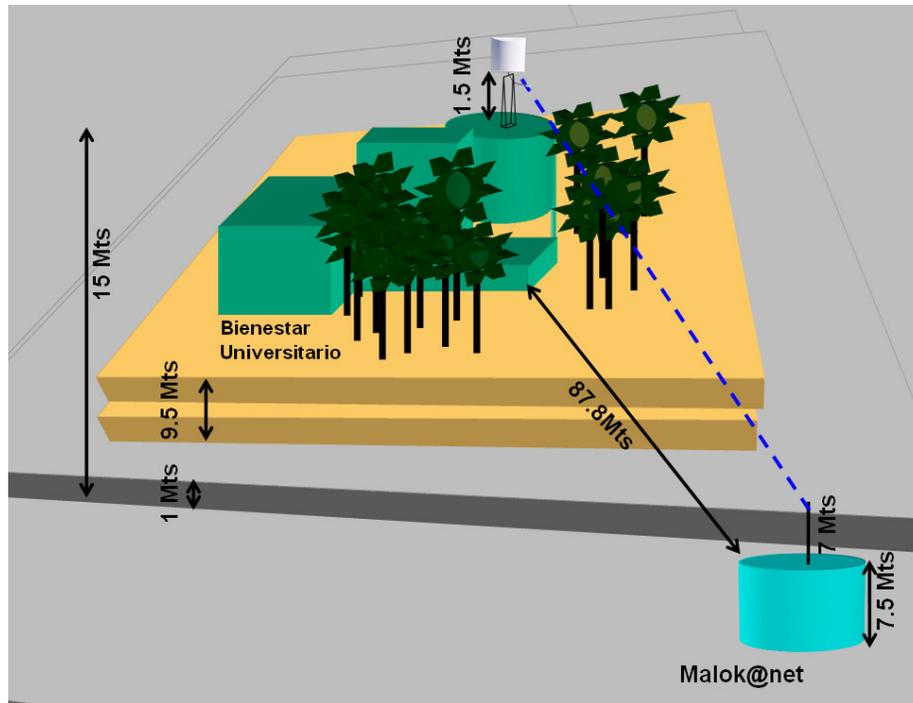


Figura 26. Bienestar-Maloc@net

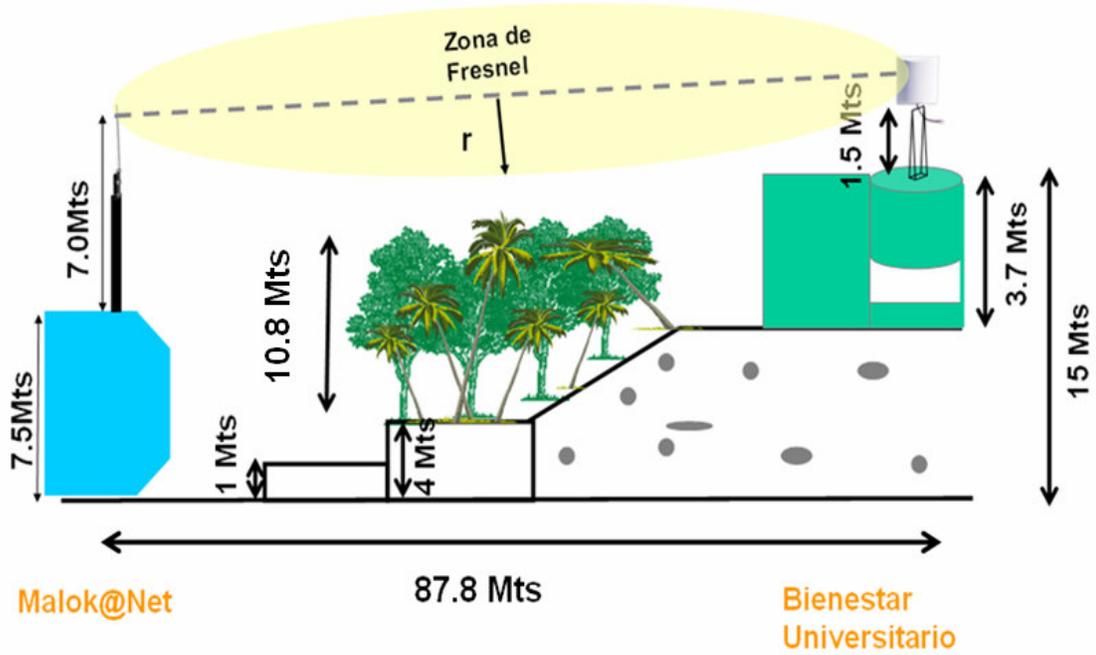


Figura 27. Zona de Fresnel Maloc@net-Bienestar

Configuración del AP₁ como Bridge con la MAC del AP₂ para poder hacer el enlace. Y la configuración del AP₂ es igual que la del caso N° 1.A

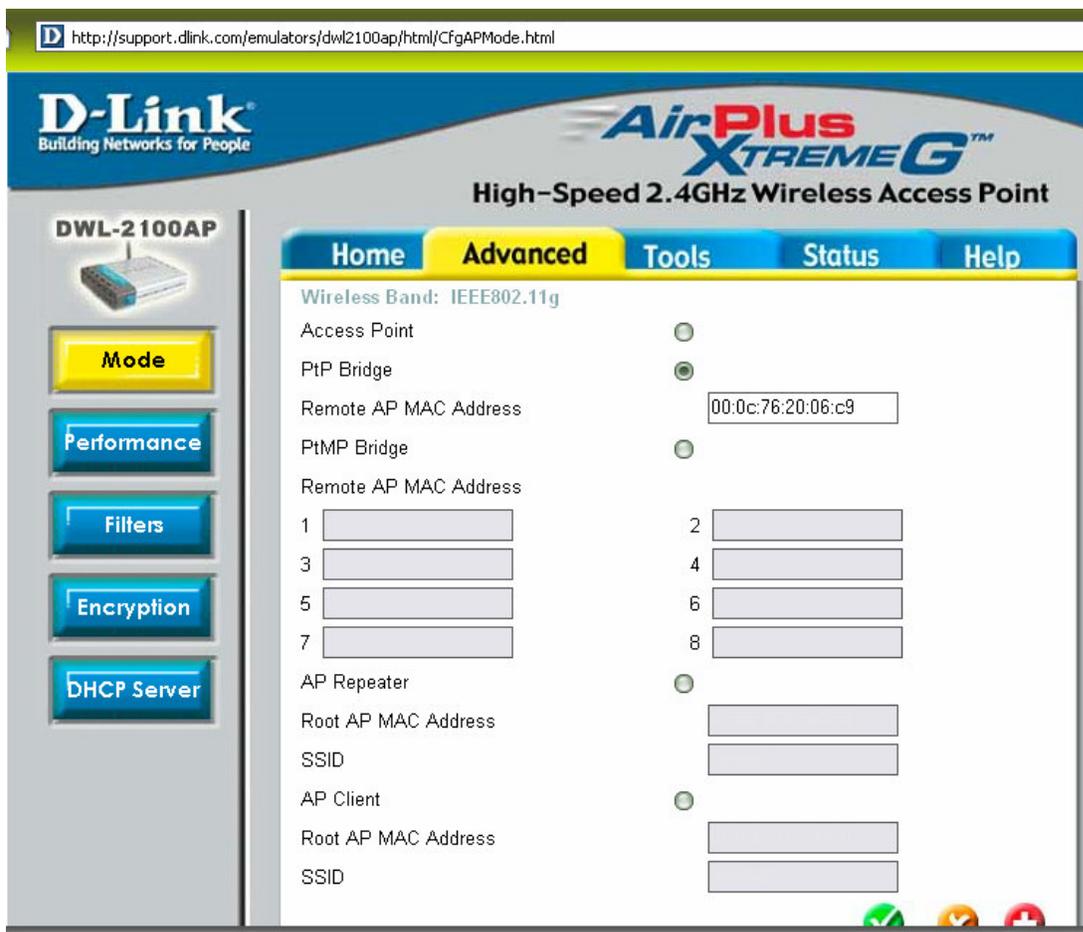


Figura 28. DWL-2100 AP

En la sección actividad se describen los pasos para llegar a esta configuración.

5.4 Práctica de laboratorio N° 3: Seguridad de redes.

Objetivo

- ✚ El siguiente laboratorio se concentra en brindarle a la red Wi-Fi una seguridad contra intruso o usuario no autorizado para la utilización de la red inalámbrica independientemente de la tecnología a utilizar.

Requerimientos

A continuación se describe la infraestructura necesaria:

Se requiere de dos (2) routers estándar con un punto de acceso o bien de un PA Router. Se necesitaran mínimo 5 y máximo de 20 computadores en cada bloque (con sus tarjetas PCI WiFi para cada computador). Cada estudiante dispone al menos de un computador al cual se conectará.

Desarrollo

Los Bloques de la Sede Ternera de la UTB (Red A₁ Biblioteca Y Red A₂ Bloque A2) están en un área de cobertura a no más de 1km a la redonda y cada Bloque tiene su red que consta de un Access Point.

Se necesita que los AP's de cada bloque tengan salida al servicio Internet, entonces un estudiante que este en la planta baja del edificio A₂ es decir cerca de a la entrada del auditorio nada mas tenga acceso del Access point del Bloque A₂ y viceversa, nada mas tendrá acceso a la red de su bloque.

Este sistema se maneja de la siguiente manera el AP₁ se configura con las Mac de los computadores del Bloque A₁, y de igual manera con el otro AP₂ con las Mac de los equipos del edificio B₂ y de esta manera se restringe el acceso de computadores no registrados independientemente lo cerca que estén ya sea que esté una red en un cuarto y la otra red en el cuarto vecino con sus AP's cada uno.

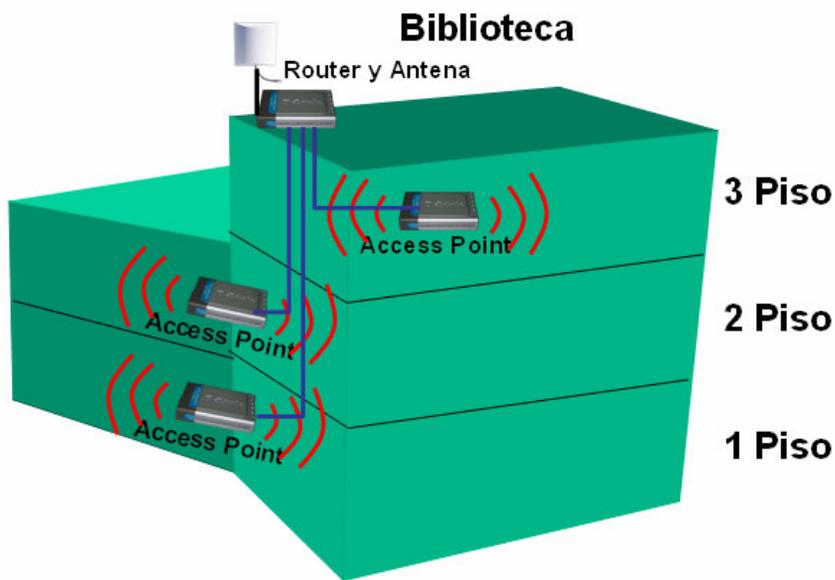


Figura 29. Biblioteca red A₁

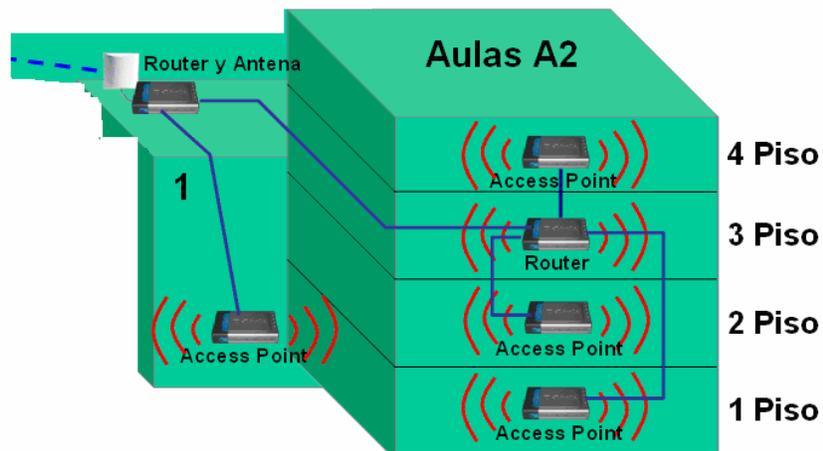


Figura 30. Aulas A₂ red A₂

Para poder obtener una buena seguridad en la red de cada una de las redes se realiza de la siguiente manera se ingresa a setting del router y se utilizara el router como servidor DHCP y se le da el rango de direcciones que se van a utilizar en este Ej. De configuración se necesitan 50 IP's validas. Ver Figura 31

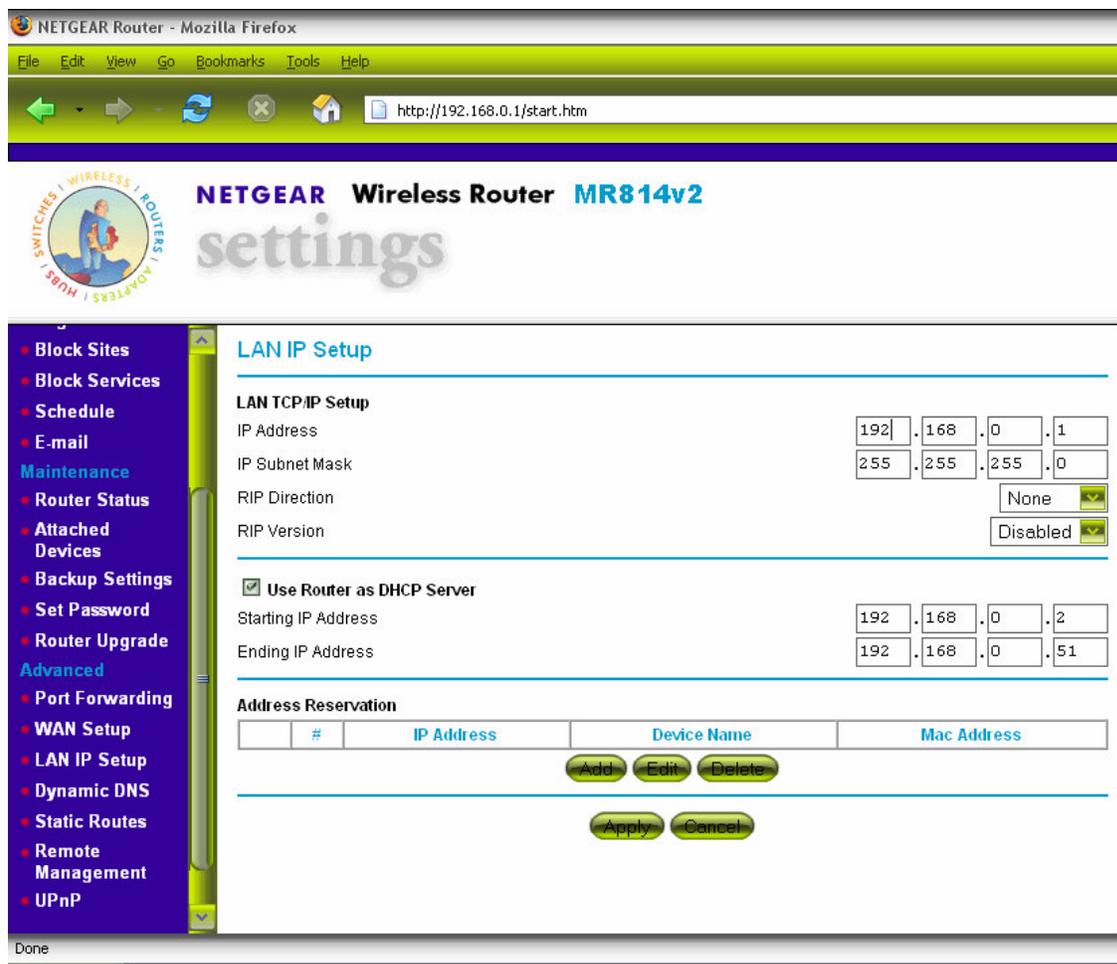


Figura 31. Reserva de direcciones IP 1

A continuación se reservan las direcciones con los siguientes campos IP Address, MAC Address del PC y Device Name (Nombre del PC) se diligencia el formato y se pulsa en Add (adherir) PC por PC.

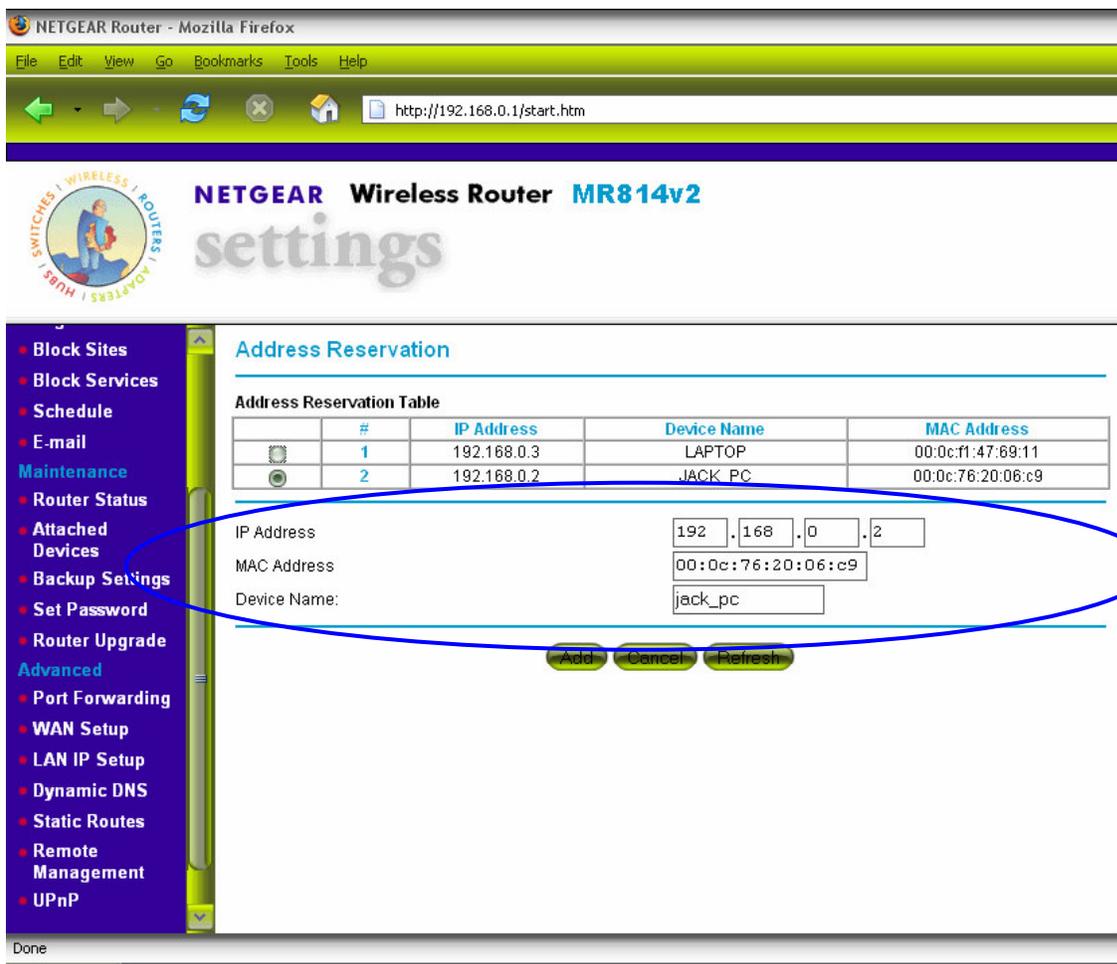


Figura 32. Reserva de direcciones IP 2

Cada vez que se reserva una IP aparece este pantallazo donde se le indica las IP's reservadas en el caso de los edificios cada edificio tienen su AP y su configuración va a ser de la misma manera para cada AP Router, sus IP's han de validarse.

NETGEAR Router - Mozilla Firefox

File Edit View Go Bookmarks Tools Help

http://192.168.0.1/start.htm

NETGEAR Wireless Router MR814v2
settings

- Block Sites
- Block Services
- Schedule
- E-mail
- Maintenance
 - Router Status
 - Attached Devices
 - Backup Settings
 - Set Password
 - Router Upgrade
- Advanced
 - Port Forwarding
 - WAN Setup
 - LAN IP Setup
 - Dynamic DNS
 - Static Routes
 - Remote Management
 - UPnP

LAN IP Setup

LAN TCP/IP Setup

IP Address: 192 . 168 . 0 . 1

IP Subnet Mask: 255 . 255 . 255 . 0

RIP Direction: None

RIP Version: Disabled

Use Router as DHCP Server

Starting IP Address: 192 . 168 . 0 . 2

Ending IP Address: 192 . 168 . 0 . 51

Address Reservation

	#	IP Address	Device Name	Mac Address
<input type="radio"/>	1	192.168.0.2	jack_pc	00:0c:76:20:06:c9
<input type="radio"/>	2	192.168.0.3	LAPTOP	00:0c:f1:47:69:11

Add Edit Delete

Apply Cancel

Done

Figura 33. Reserva de direcciones IP 3

5.5 Práctica de Laboratorio N° 4: modalidad ad hoc

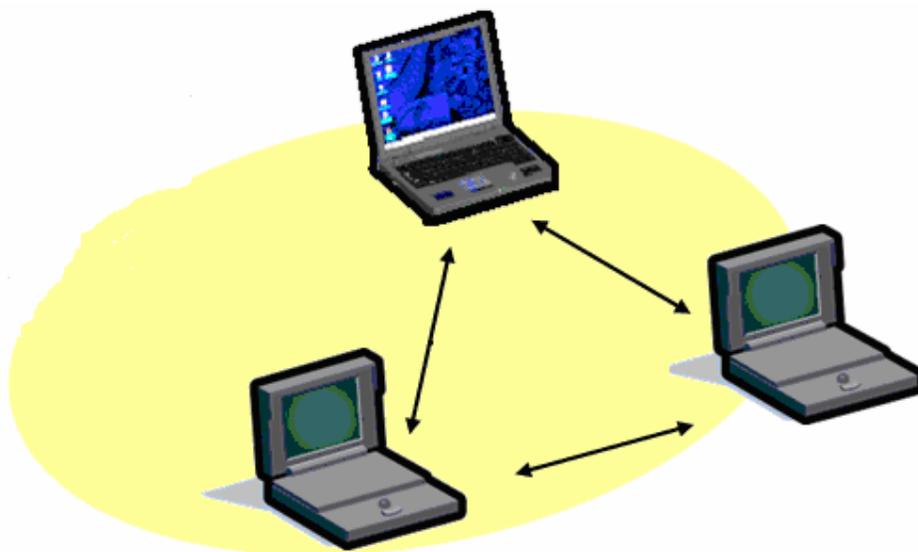


Figura 34. Modalidad AD-HOC

Descripción general del funcionamiento de la modalidad AD HOC

La infraestructura de esta modalidad es muy práctica para los estudiantes debido a que es de fácil uso y sirve para la transferencia rápida de datos e interacciones de multimedia, del modo AD HOC se puede decir que no tiene punto de acceso. En esta red sólo hay dispositivos inalámbricos presentes.

Objetivos

- ✚ Con este laboratorio se persigue que el estudiante aprenda configurar una red inalámbricas solamente utilizando las TR's de los computadores.

Requerimientos

A continuación se describen los equipos necesarios para la modalidad AD HOC:

Se necesitan mínimo 3 y máximo 9 computadores ya sean portátiles o no con su TR's inalámbricas.

Desarrollo

La red AD HOC no disfruta todavía de algunos avances como retransmitir tramas entre dos estaciones que no se oyen mutuamente.

Cuando en un medio de red nuevo se introduce en un entorno siempre surgen nuevos retos. Esto es cierto también en el caso de las redes LAN inalámbricas. Algunos retos surgen de las diferencias entre las redes LAN con cable y las redes LAN inalámbricas. Por ejemplo, existe una medida de seguridad inherente en las redes con cable, ya que la red de cables contiene los datos. Las redes inalámbricas presentan nuevos desafíos, debido a que los datos viajan por el aire, por ondas de radio.

Otros retos se deben a las posibilidades únicas de las redes inalámbricas. Con la libertad de movimiento que se obtiene al eliminar las ataduras (cables), los estudiantes pueden desplazarse de aula en aula o de Bloque a Bloque, con las expectativas de una conectividad ininterrumpida en todo momento.

Las redes siempre han tenido retos, pero éstos aumentan cuando se agrega complejidad, tal como sucede con las redes inalámbricas. Por ejemplo, a medida que la configuración de red continúa simplificándose, las redes inalámbricas

incorporan características (en ocasiones para resolver otros retos) y métrica que se agrega a los parámetros de configuración.

Configuración tarjeta de Red wireless

Para la configuración de esta red AD HOC no es necesario AP ni dispositivos de red, únicamente la tarjeta wireless en cada equipo. La configuración es igual para cada uno de los computadores.

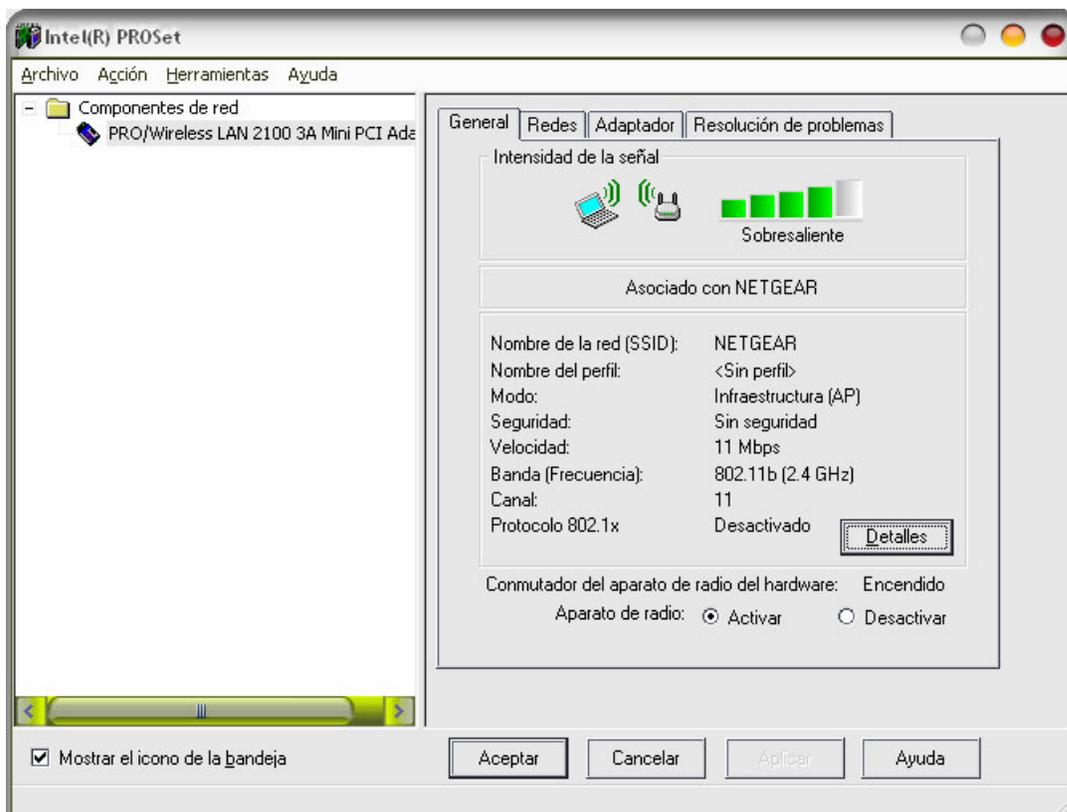


Figura 35. Configuración de tarjetas de red wireless (Generales)

A continuación se selecciona la opción de redes y se pulsa el botón Agregar...

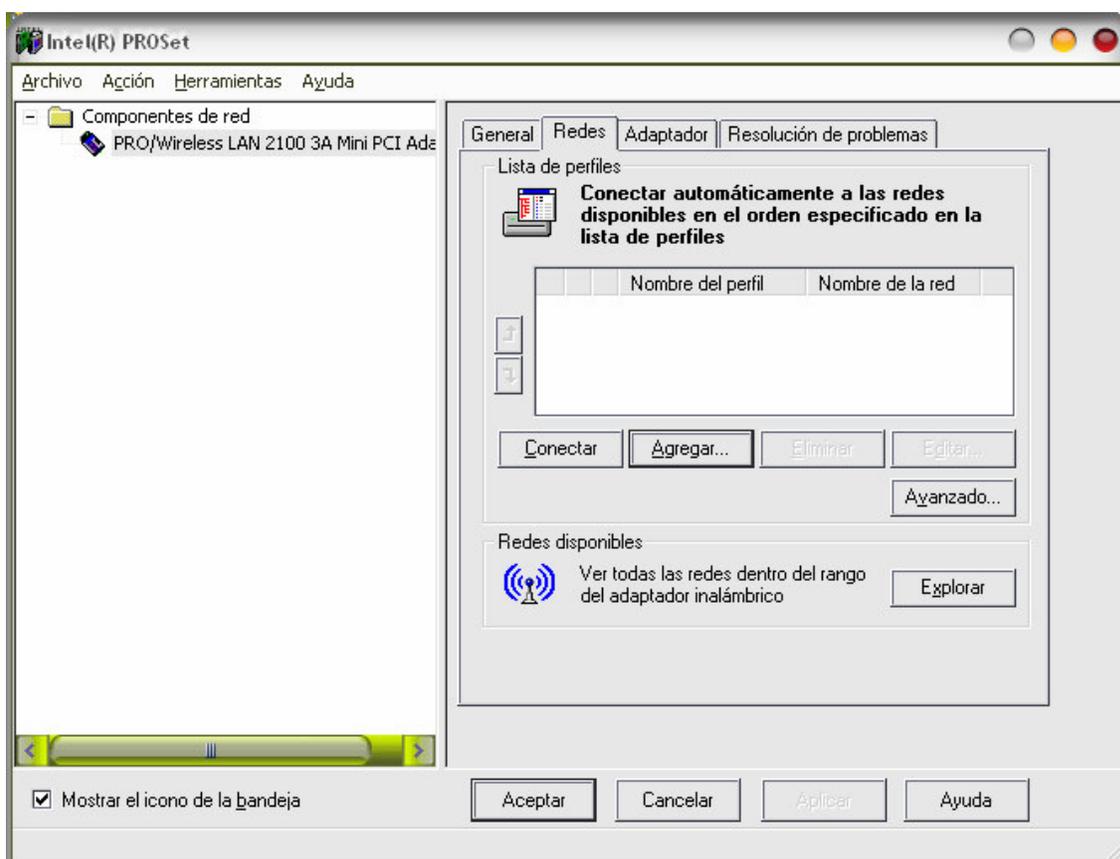


Figura 36. Configuración de tarjetas de red wireless (Redes)

Luego se diligencia el siguiente formato a continuación, se escoge el modo de operación (Red ad hoc: conectar directamente a otros sistemas) y si se quiere proteger este perfil con una contraseña.

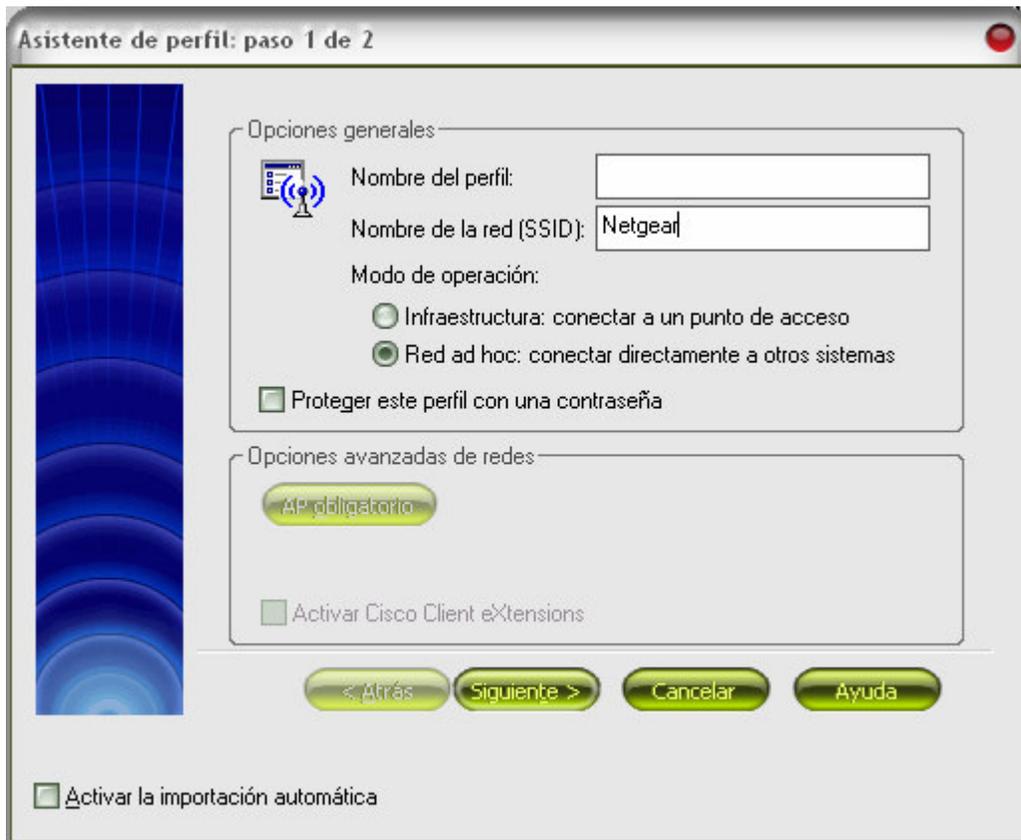


Figura 37. Asistente de perfil 1

A continuación se pulsa el botón finalizar para finalizar la configuración de la red a ingresar.

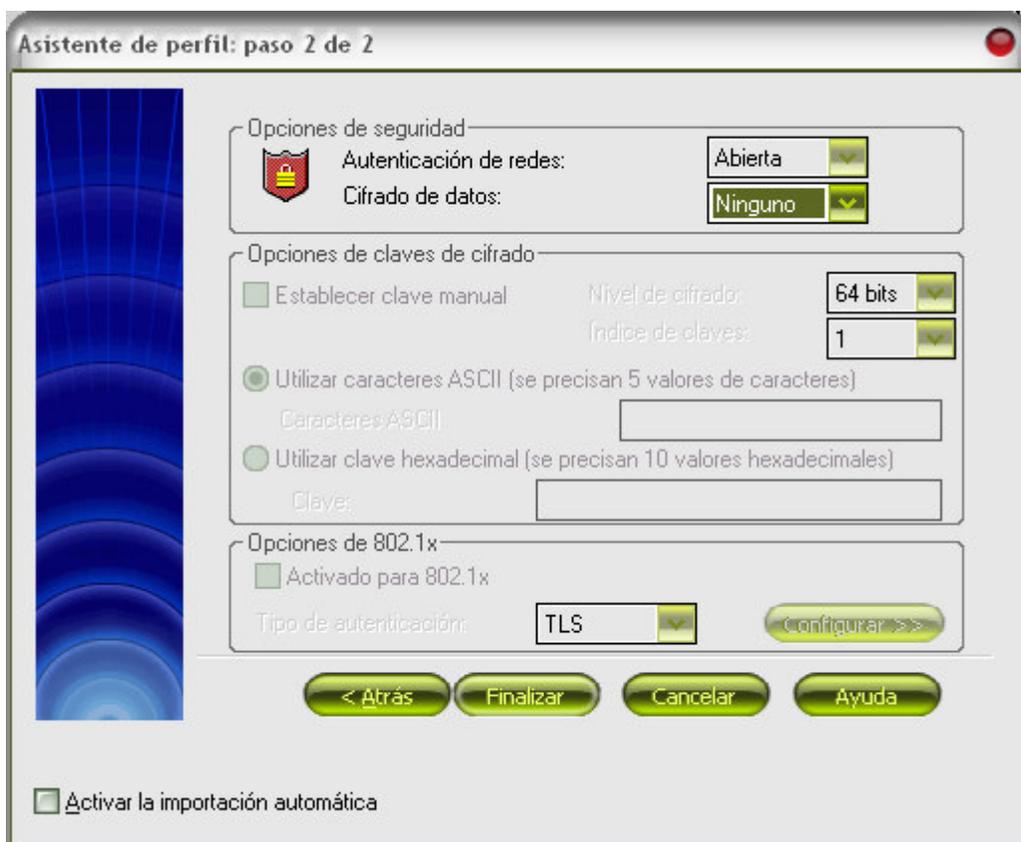


Figura 38. Asistente de perfil 2

En esta sección se finaliza la configuración, en términos generales la configuración de cualquier router inalámbrico es igual, son los mismos datos a ingresar en los formularios, la única diferencia puede ser la tecnología a utilizar 802.11x.

5.6 Simulaciones

Para efectos de estas simulaciones en la pagina DLINK encontraremos simuladores para la configuración de router inalámbricos en esta pagina (<http://www.dlink.com/>) solo con entra al motor de búsqueda www.google.com colocar la referencia del router a configurar.

Como complemento de una practica avanzada se encuentra emuladores de las diferentes series de los dispositivos DLINK en la pagina DLINK. A continuación los pasos para ingresar al emulador del AP Router u otro dispositivo.

Paso 1. Ingrese la dirección <http://support.dlink.com/>, y Seleccionar el producto DLIKNK a configurar

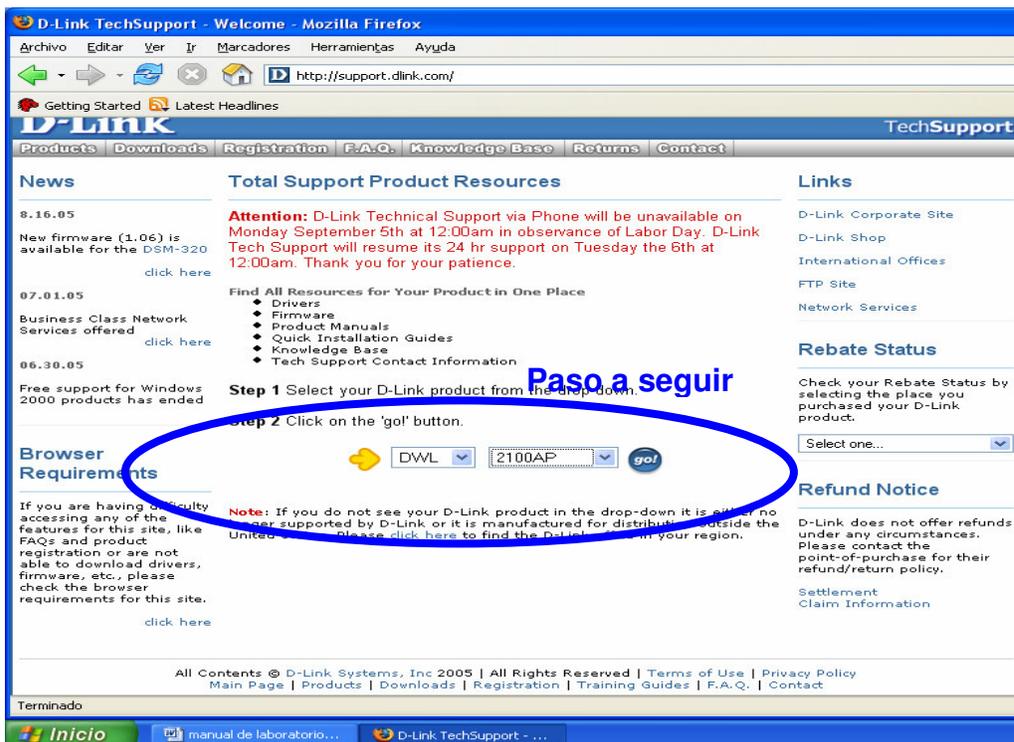


Figura 39. Soporte Tecnico D-Link

Paso 2.

Después de escoger el dispositivo y la serie aparecerá la Sig. Figura. Se

Selecciona la opción “emulador”

The screenshot shows the D-Link TechSupport website for the DWL-2100AP product. The browser's address bar shows the URL: <http://support.dlink.com/products/view.asp?productid=DWL%2D2100AP>. The page features a navigation menu with links for Products, Downloads, Registration, F.A.Q., Knowledge Base, Returns, and Contact. The main content area is titled "Wireless" and "DWL-2100AP". On the left, a "Resource Menu" lists various links, with "Emulator" highlighted by a blue box. The "Product Description" section provides details about the device's capabilities, including 108Mbps wireless signal rate and WDS features. Below this, a "Quick Install Guides" table lists operating systems and their download status. On the right, there is a "Print this page" link and contact information for technical support, including a 24-hour phone number (1-877-45 D-Link) and an email link.

OS	WinXP	WinMe	Win2K	Win98	WinNT	Win95	Novell	Linux	Unix	DOS	Mac OS
Download					<input type="checkbox"/>						

Figura 40. Emulador wireless D-Link

Paso 3. Se oprime el botón *ok*. Y de inmediato aparece el dispositivo a configurar.

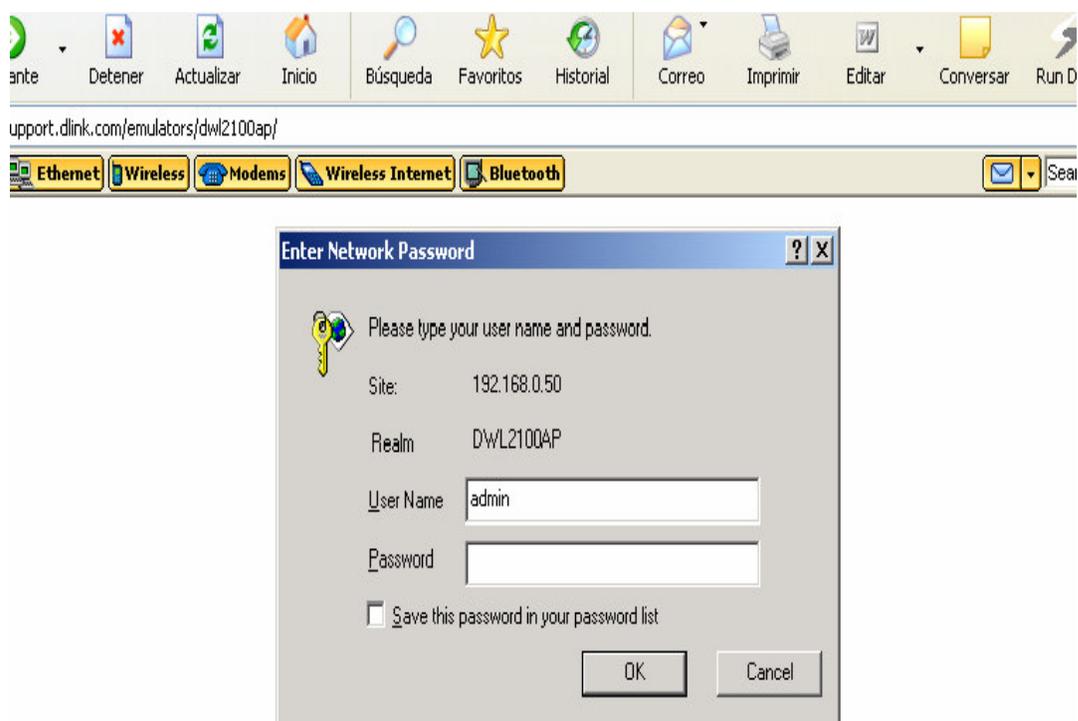


Figura 41. Clave de red

Paso 4.

Se escoge la configuración Wireles

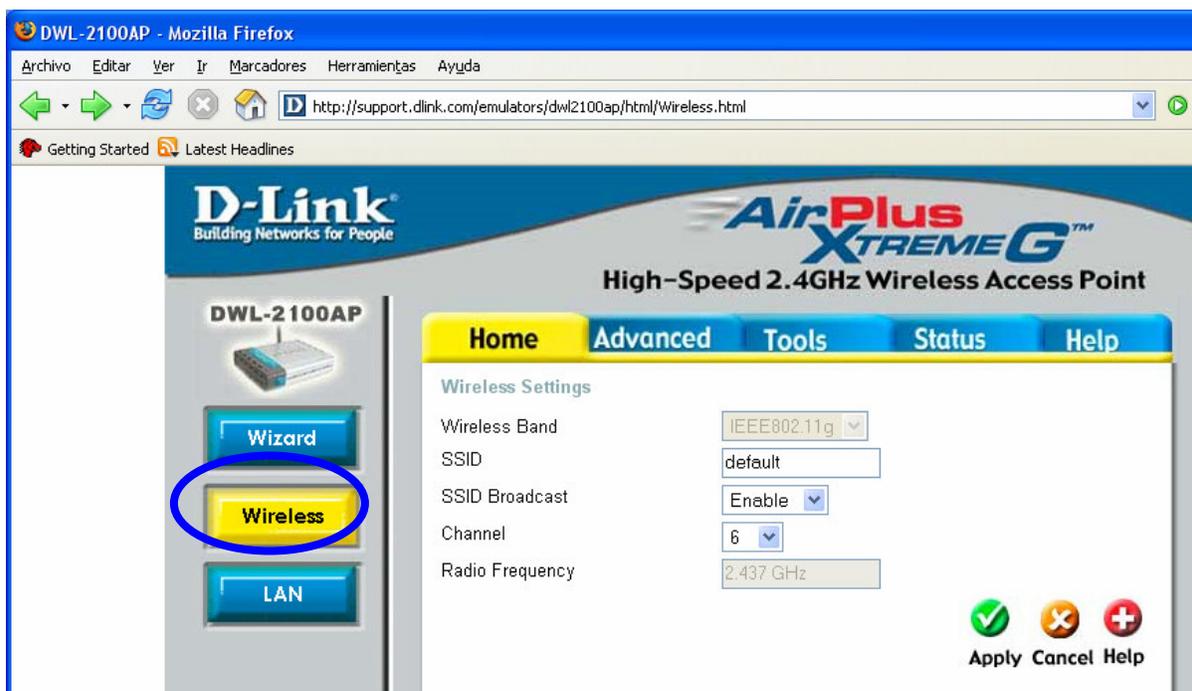


Figura 42. Configuración Home D -Link

Luego la opción *Advanced* (avanzada).

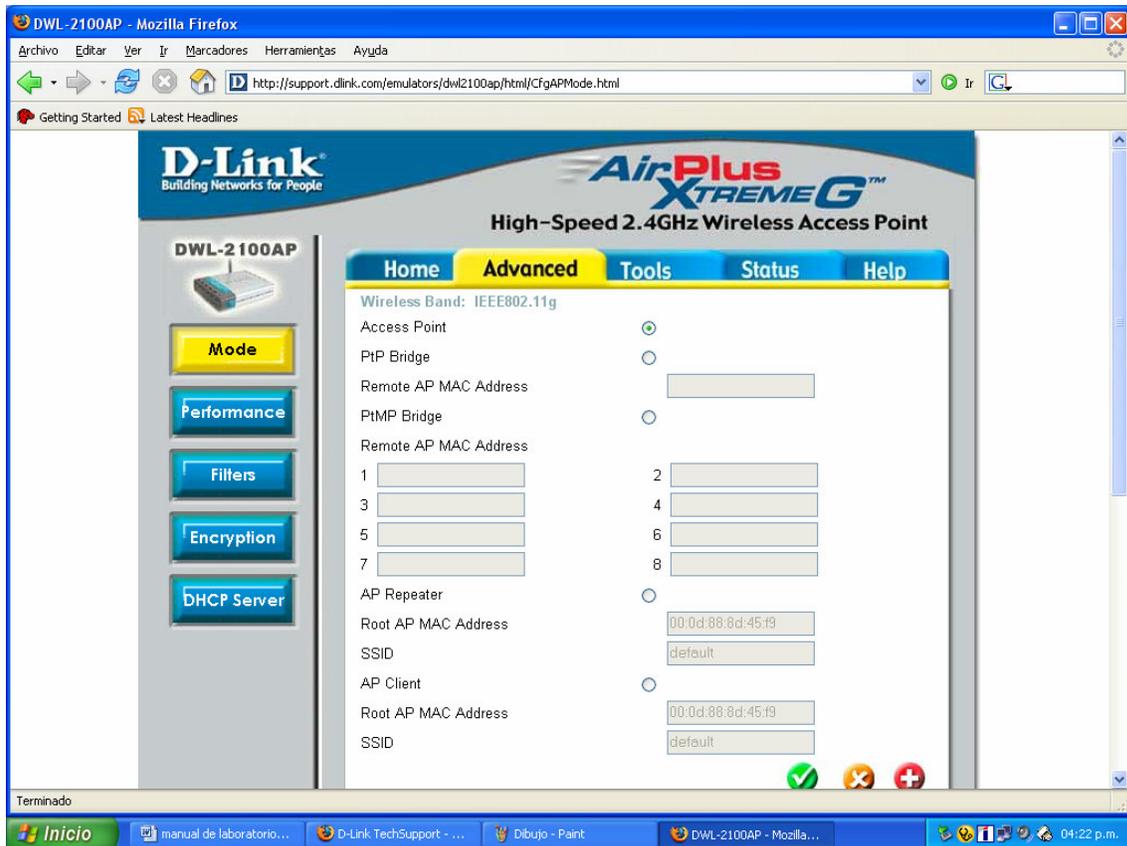


Figura 43. Configuración Avanzada D-Link

Y finalmente se prosigue a la configuración del dispositivo.

6. RECOMENDACIONES

Para efectos de este manual se utilizó la configuración con el dispositivo directo NETGEAR configurándolo paso a paso el PA Router y las actividades se realizan con los dispositivos DLINK. La única diferencia es en la interfaz grafica debido ha que la información o datos para la configuración son similares por no decir iguales.

En este manual de practica hay que tener en cuenta la tecnología que se va ha utilizar pero es conveniente revisar que no exista diferencias de tecnologías en el caso de estas practicas revisarlas que no haya diferencia entre las tarjetas 802.11b con PA Router 802.11g pues provoca que éstos bajen su rendimiento de forma apreciable.

7. MONTAJE DE LOS LABORATORIOS

TABLA 2. LISTA DE PRECIOS

Todos los dispositivos inalámbricos son de la marca DLINK.

NOMBRE DEL DISPOSITIVO	SERIE	CANTIDAD	PRECIO EN PESOS (\$)
Tarjeta PCI WIFI 802.11B/G	DWL	1	\$166.000
PA Router WIFI 802.11 B/G	DWL-AP2100	1	\$317.000
Tarjeta laptop WIFI 802.11 A/B/G	DWL-AG530	1	\$214.000
PA Router WIFI 802.11 B/G	DI-624	1	\$360.000

TABLA 3. Configuración de los Laboratorios

Laboratorios	SERIE	1.A	1.B	2	3	4
Dispositivos						
Tarjeta PCI WIFI 802.11b	DWL	3			5	
Tarjeta PCI WIFI 802.11g	DWL		5	5		5
PA Router WIFI 802.11 b	DWL- AP2100	1				
PA Router WIFI 802.11 g	DWL- AP2100		1	2		
PA Router WIFI 802.11 b	DI-624				2	
PA Router WIFI 802.11 g	DI-624					2

Para el caso N° 1.a se necesitan como mínimo:

- 3 Tarjeta PCI WIFI 802.11B DWL →\$498.000
- 1 PA Router WIFI 802.11B AP 2100 → \$317.000

En total se necesitan →\$815.000

Para el caso N° 1.b se necesitan como mínimo:

- 5 Tarjeta PCI WIFI 802.11G DWL →\$830.000
- 1 PA Router WIFI 802.11G DWL → \$317.000

En total se necesitan →\$1.147.000

Para el caso N° 2 se necesitan como mínimo:

- 5 Tarjeta PCI WIFI 802.11 B/G DWL →\$830.000
- 2 PA Router WIFI 802.11G B/G DWL → \$634.000

En total se necesitan →\$1.464.000

Para el caso N° 3 se necesitan como mínimo:

- 5 Tarjeta PCI WIFI 802.11 B DWL →\$830.000
- 2 PA Router WIFI 802.11 B DI-624 → \$720.000

En total se necesitan →\$1.550.000

Para el caso N° 4 se necesitan como mínimo:

- 5 Tarjeta PCI WIFI 802.11 G DWL →\$830.000
- 2 PA Router WIFI 802.11 G DI-624 → \$720.000

En total se necesitan →\$1.550.000

CONCLUSIONES

Gracias al desarrollo de esta monografía, pudimos obtener mayor aprendizaje sobre la importancia y manejo que hoy en día tienen las redes inalámbricas a nivel mundial debido a la tendencia de la tecnología, además la gran importancia que tiene este manual para los estudiantes de la Universidad Tecnológica de Bolívar tengan una guía de prácticas de redes inalámbricas estableciendo y conociendo los puntos de comparación entre las diferentes tecnologías inalámbricas como son: Bluetooth, Home-RF (Infrarrojos), 802.11 (Wi-Fi) e HiperLan, en este caso los laboratorios se encuentran enfocados con la tecnología 802.11 y sus variaciones que se encuentra en marcadas por el estándar internacional de la IEEE el 802.11 desarrollado por el Instituto de Ingenieros Electrónicos y Eléctricos (IEEE) en el año 1997 y por su fácil adquisición de dispositivos, con este laboratorio los estudiantes comprenderán la importancia de cada una de las infraestructuras, el conocimiento de la no combinación de tecnologías.

Con este manual se adquiere una visión mucho más clara de lo que son las redes inalámbricas. Después que el estudiante se documente con este manual se encontrará en la capacidad de implantar cualquier tipo de red inalámbrica y es uno de los desafíos o retos que se persigue con este manual ya sea la configuración de dispositivos o escoger que tecnología a utilizar en un momento determinado en una topología de red.

BIBLIOGRAFIA

- ① IEEE Transactions on wireless communications.
- ① Trabajo de Grado, “Diseño e Implementación de un prototipo de Red inalámbrica para la CUTB”. Universidad Tecnológica de Bolívar. 2001.
- ① Trabajo de grado, “Análisis y diseño de la solución de conectividad wireless para la universidad tecnológica de bolívar campus de ternera, utilizando tecnologías wi-fi”.
- ① <http://www.dlink.com>
- ① <http://www.ieee802.org/11>
- ① <http://www.mailxmail.com/curso/informatica/wifi/toc.htm>