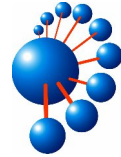




Universidad  
de Concepción

DIICC



---

## El Router Inalámbrico: estado del arte

---

Informe Final

Alumnos : Felipe Contreras C.  
Andrea González S.  
Pablo Morales C.  
Fabián Riquelme C.

Grupo : N° 2

Profesor : Sr. Yussef Farrán

Ayudante : Juan Pablo Portius

Asignatura : Proyectos en Sistemas  
Informáticos

04 de Septiembre de 2006

## Sumario

Los routers inalámbricos son dispositivos de hardware o software que permiten interconectar computadores utilizando tecnología inalámbrica. Su funcionamiento depende tanto de sus características técnicas como del entorno ambiental en el cual se encuentran, que puede variar desde grandes instalaciones hasta la casa de un usuario cualquiera.

El estándar de protocolos más utilizado es el IEEE 802.11, en base al cual se han desarrollado distintos protocolos de seguridad (WEP y WPA), con el fin de combatir las vulnerabilidades a las que están sujetas las TIC's.

Existe una creciente serie de dispositivos compatibles con los routers inalámbricos, y otras alternativas tecnológicas como lo son Bluetooth y los Puntos de Acceso. Cada uno de ellos tiene ventajas y desventajas, que actualmente se están buscando resolver.

## Tabla de contenidos

Glosario .....	5
Capítulo 1: Antecedentes.....	6
Introducción.....	6
Descripción del tema de estudio.....	6
Objetivo general .....	6
Objetivos específicos .....	6
Metodología de trabajo .....	7
Capítulo 2: Los routers inalámbricos.....	7
2.1. Routers inalámbricos.....	7
2.2. Funcionamiento y utilidad de los Routers inalámbricos.....	8
2.3. Aplicaciones .....	8
2.4. Tipos de routers inalámbricos.....	9
2.5. Diferencias técnicas .....	9
2.6. Principales fabricantes.....	9
Capítulo 3: Protocolos .....	9
3.1. Estándares más usados .....	9
3.1.1 IEEE 802.11 .....	9
3.1.2. WAP.....	10
3.2. Consejos para elegir el estándar apropiado .....	11
Capítulo 4: Seguridad .....	12
4.1. Protocolos de seguridad.....	12
4.1.1. WEP (Wired Equivalent Privacy) .....	12
4.1.2. WPA (Wi-Fi Protected Access).....	12
4.1.3. WPA-2 .....	13
4.2. Recomendaciones y precauciones de uso .....	13
Capítulo 5: El mercado tecnológico.....	13
5.1. Dispositivos compatibles.....	13
5.2. Alternativas tecnológicas .....	14
5.3. Problemas de interferencia.....	15
5.4. El futuro inmediato .....	15
Conclusiones .....	17
Referencias .....	18
Anexos .....	19
¿Cómo instalar una red Wi-Fi en casa? .....	19

## Lista de tablas

Tabla 1.1. Equipo de trabajo .....	7
Tabla 3.1. IEEE 802.11 .....	11
Tabla 3.2. Consejos para estándares .....	12
Tabla 5.1. Dispositivos compatibles y sus valores .....	15

## Lista de figuras

Figura 2.1. Router Inalámbrico.....	7
-------------------------------------	---

**Ethernet:** nombre de una tecnología de LAN basada en tramas de datos y perteneciente al estándar IEEE 802.3.

**Hardware (HW):** parte física del computador.

**LAN (Local Área Network):** así se llama a las redes tradicionales.

**Protocolo:** conjunto de reglas que controlan la secuencia de mensajes que ocurren durante una comunicación entre entidades que forman una red.

**Red:** conjunto de computadores conectados entre sí por medio de un dispositivo llamado "router".

**Router:** dispositivo hardware o software que interconecta segmentos de red o redes convencionales enteras de computadoras.

**Software (SW):** parte lógica del computador (sistema operativo y programas).

**Switch KVM (Keyboard Video Mouse):** dispositivo de conmutación que permite el control de distintos equipos con tan sólo un monitor, un teclado y un ratón conectados a través de un medio físico.

**TIC:** Tecnologías de información y comunicaciones.

**WLAN (Wireless Local Area Network):** así llaman a las redes inalámbricas.

### Introducción

En 1980, William Yeager construyó el primer *router* (encaminador o enrutador), dispositivo que permitía conectar los distintos computadores de los departamentos de ciencias de la computación, del centro médico y de ingeniería eléctrica de la Universidad de Stanford en donde trabajaba.

Más adelante los routers se hicieron indispensables para la instalación de redes fijas (Ethernet, ADSL, RDSI). Sin embargo, el “boom” de Internet y nuestra necesidad de estar “conectados” en todo momento, ha gatillado una nueva tecnología *inalámbrica*, basada en redes móviles que requieren de un nuevo tipo de dispositivos, llamados *routers inalámbricos*.

### Descripción del tema de estudio

Un router inalámbrico es un dispositivo HW o SW de interconexión de redes móviles o convencionales, para la transmisión inalámbrica de información entre computadoras, compuesto por un *wireless access point*, un switch y un router. Este último interconecta segmentos de red o redes enteras con otros routers o computadores.

El principal desafío es lograr que la transferencia de datos sea lo más rápida posible, pero que a la vez la información no se corrompa y llegue segura a su destino.

### Objetivo general

Investigar el estado del arte de los routers inalámbricos, su funcionamiento, características técnicas fundamentales y sus distintas aplicaciones

### Objetivos específicos

- Realizar una comparación entre los principales fabricantes de routers inalámbricos en el mundo.
- Comparar los estándares de protocolos más utilizados en el mundo.
- Investigar los principales mecanismos de seguridad y recomendaciones de uso para lograr un buen desempeño.

## Metodología de trabajo

Este trabajo se desarrolló mediante tres breves informes de avance semanales, cada uno de los cuales contenía entre 3 y 5 preguntas referentes al tema, que eran respondidas en el informe siguiente, junto con la adición de otras preguntas adicionales. En cada avance nos preocupamos de llevar constancia de las referencias utilizadas, y de ir corrigiendo inmediatamente las sugerencias aportadas por el profesor.

El equipo de trabajo estuvo conformado por:

Nombre	Correo electrónico	Cargo
Andrea Gonzalez	<a href="mailto:andgonzalez@udec.cl">andgonzalez@udec.cl</a>	Jefa de grupo
Felipe Contreras	<a href="mailto:fecontre@udec.cl">fecontre@udec.cl</a>	Recopilador de información
Pablo Morales	<a href="mailto:pablmora@udec.cl">pablmora@udec.cl</a>	Webmaster
Fabián Riquelme	<a href="mailto:fariquelme@udec.cl">fariquelme@udec.cl</a>	Secretario

Tabla 1.1. Equipo de trabajo

La jefa de grupo fue la encargada de coordinar las reuniones de trabajo y enviar los correos al profesor y ayudante; el recopilador de información, el principal encargado de buscar material en Internet y dar a conocer referencias interesantes; el webmaster, el principal constructor de la página web del trabajo final; y el secretario, el encargado de compaginar los avances entregados por cada integrante, validarlos y mantener el formato de los informes.

A pesar de esta distinción, cada integrante participó activamente en las etapas de investigación, elaboración de informes y preparación de presentaciones.

## Capítulo 2: Los routers inalámbricos

En el presente capítulo se dará una descripción de qué son los routers inalámbricos, cuál es su funcionamiento, utilidad y características generales de éstos.

### 2.1. Routers inalámbricos



Figura 2.1 Router Inalámbrico

Un router inalámbrico es un dispositivo hardware o software de interconexión de redes de computadoras, que interconecta segmentos de red o redes enteras. Este se compone de un punto de acceso o WAP (Wireless Access Point), un switch y un router. El switch se preocupa de interconectar el access point con el router, permitiendo

utilizar tanto red inalámbrica como red cableada; además de organizar y controlar el flujo de datos entre los equipos y los dispositivos de red. El router, por su parte, interconecta segmentos de red o redes enteras con computadores u otros routers, transmitiendo la información de la forma más eficaz. El router inalámbrico también proporciona medidas de seguridad para la red, lo que evita que los usuarios del exterior accedan a sus datos privados y tiene como principal objetivo lograr transferir el paquete de datos a su destino a través de la capa de red, con el menor número posible de saltos y por la mejor ruta disponible.

## **2.2. Funcionamiento y utilidad de los Routers inalámbricos**

Los routers inalámbricos al igual que cualquier tipo de router toma decisiones lógicas con respecto a la mejor ruta para el envío de datos a través de una red interconectada y luego dirige los paquetes hacia el segmento y el puerto de salida adecuados. Para ello se informan entre sí las rutas bloqueadas y problemas de tráfico, aprendiendo con ello cuál es el router idóneo para enviarle los paquetes recibidos. Los routers que segmentan redes locales (LAN) tienen una tabla de ruteo, actualizada con las direcciones IP de las máquinas que se comunican con él y el puerto por el que están accesibles; borran de ella las inactivas y las que, tras enviarles paquetes, no responden. Esto les permite saber por qué puerto enviar los datos para que lleguen a destino. Además, éstos basan sus decisiones en diversos parámetros, dependiendo del protocolo que se utilice: por ejemplo, la carga de tráfico de red en las distintas interfaces de red del router, o la velocidad de cada uno de ellos.

El uso general de estos componentes es ofrecer todos los servicios que ofrecería una red convencional a través de la tecnología inalámbrica, permitiendo una conectividad sin cables.

## **2.3. Aplicaciones**

El uso de routers inalámbricos va en aumento dentro de las TIC's actuales, tanto en las redes caseras y centros comerciales, como en todos aquellos lugares donde se desee servir de Internet o comunicación inalámbrica tanto por estaciones de trabajo, laptop, etc.

Algunas aplicaciones que utilizan routers inalámbricos son:

- Aplicaciones inalámbricas que requieran de banda ancha.
- Aplicaciones para telefonía sobre IP
- Uso de Internet por varios usuarios
- Descarga de archivos MP3
- Streaming de video de alta definición
- Redes que necesitan un funcionamiento óptimo, como entornos empresariales, Usuarios de LAN parties y juegos on-line multi-jugador
- Respaldo de líneas fijas
- Servicio de voz sobre redes inalámbricas.



## 2.4. Tipos de routers inalámbricos

Encontramos dos tipos de routers inalámbricos:

- Router ADSL, formado por un módem adsl y un router.
- Router WiFi simple, que sólo gestiona las conexiones que le vienen de un módem ADSL o de un servidor y las reparte entre otros ordenadores conectados a la red.

## 2.5. Diferencias técnicas

Estos routers se diferencian principalmente en su velocidad de transferencia, rango de alcance, mecanismos de seguridad, compatibilidad con otros productos, estándares que soporta, frecuencia que utiliza, parámetros de conexión de red que soporta, número de puertos que posee y tipo de estos puertos.

## 2.6. Principales fabricantes

Los principales fabricantes de routers inalámbricos en Chile son Cisco Systems, Dlink y Linksys. Otros fabricantes que podemos encontrar en el mercado son Noganet, Belkin, TP-Link, Netgear, SMC Networks, Motorota, EDIMAX, U.S. Robotics, Conceptronic, Zyxel, 3COM, entre otros.

# Capítulo 3: Protocolos

## 3.1. Estándares más usados

### 3.1.1 IEEE 802.11

IEEE 802.11 es la norma más utilizada para la conexión de las distintas WLAN. Estos protocolos se basan en una arquitectura celular, el sistema se divide en celdas, cada una de ellas controlada por una estación base o punto de acceso. La norma aborda también los dispositivos que enlazan con otras redes 802, como son Ethernet o Token Ring.

De este protocolo se originan nuevos estándares, como 802.11a, 802.11b, 802.11g, los cuales son utilizados actualmente, y el más reciente 802.11n, que aún está en estudio. La Tabla 3.1. muestra una comparativa de estos estándares:

Estándar	802.11a	802.11b	802.11g	802.11n
Frecuencia	5 GHz	2.4 GHz	2.4 GHz	2.4 y 5 GHz
Máxima Velocidad	54 Mbps	11 Mbps	54 Mbps	300 a 500 Mbps

<b>Alcance Máximo</b>	23 metros	45 metros	45 metros	Más de 45 metros
<b>Compatibilidad</b>		802.11, 802.11g	802.11b	802.11b 802.11g
<b>Acceso Público</b>	Disponibilidad limitada	Máxima disponibilidad	Disponibilidad normal	
<b>Comentario</b>	Desplazado por 802.11g debido a no ser compatible con otros estándares	El más utilizado actualmente	Puede mezclar equipos 802.11b con 802.11g, pero perderá las velocidades de mayor rendimiento de 802.11g	Basado en la tecnología MIMO (varias radios para transmitir múltiples transferencias de datos sobre varios canales)

Tabla 3.1. IEEE 802.11

La IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) también a desarrollado extensiones de estándares Inalámbricos:

- **802.11e:** Da soporte de QoS (Calidad de Servicio) para aplicaciones de redes LAN. Se aplica a los estándares a, b, g y n de 802.11.
- **802.11i:** Alternativa a WEP (ver capítulo 4) con nuevos métodos de encriptación y procedimientos de autenticación. Se aplica a los estándares a, b, g y n de 802.11.
- **802.11d:** Complemento al nivel de MAC (*control de acceso al medio*) en 802.11 para proporcionar el uso, a escala mundial, de las redes WLAN del estándar 802.11.
- **802.11f:** Para lograr la interoperabilidad de puntos de acceso dentro de una WLAN multi-proveedor.
- **802.11h:** Cumple los reglamentos europeos para WLAN a 5 GHz.

Los productos que incorporan cualquier variante de esta tecnología inalámbrica 802.11 reciben la conocida denominación de **dispositivos Wi-Fi** (*Wireless Fidelity*).

Otros estándares inalámbricos son Bluetooth e HiperLAN2, los cuales aún no se han masificado totalmente.

### 3.1.2. WAP

El protocolo WAP (*Wireless Application Protocol*) es un estándar abierto internacional muy utilizado en teléfonos móviles.

Se trata de la especificación de un entorno de aplicación y de un conjunto de protocolos de comunicaciones, para normalizar el modo en que los dispositivos inalámbricos se pueden utilizar para acceder a correo electrónico, grupo de noticias, y otros.

### 3.2. Consejos para elegir el estándar apropiado

La Tabla 3.2. muestra las actividades que mejor se adaptan a cada estándar, permitiendo distinguir qué protocolo se ajusta mejor a las necesidades que debe satisfacer la red inalámbrica que se desea formar.

Actividad	802.11a	802.11b	802.11g	802.11n
Redes pequeñas o caseras	👍	👍👍	👍	👍
Compartir una conexión a Internet de alta velocidad	👍	👍👍	👍👍	👍
Compartir archivos pequeños e impresión	👍	👍👍	👍👍	👍
Transmisión de archivos de audio	👍	👍	👍👍	👍
Transmisión de imágenes fijas	👍	👍	👍👍	👍
Juegos multi-jugador en red o Internet	👍	👍	👍👍	👍
Hacer llamadas telefónicas por Internet	👍		👍👍	👍👍
Transmisión de archivos de video	👍		👍👍	👍👍
Red con muchos usuarios, gran uso de Internet o uso compartido de archivos				👍
Redes en grandes casas u oficinas				👍
Redes inalámbricas múltiples o que tienen interferencia con dispositivos 2.4 GHz	👍			👍👍
Aplicaciones multimedia y de red con alta utilización de ancho de banda				👍

Tabla 3.2. Consejos para estándares

### 4.1. Protocolos de seguridad

La seguridad y privacidad de las redes inalámbricas dependen en gran medida de los protocolos de encriptación que se utilicen. Los más utilizados son los basados en las variantes del estándar IEEE 802.11, visto en el capítulo anterior.

#### 4.1.1. WEP (Wired Equivalent Privacy)

Este protocolo estaba basado en las primeras versiones del estándar IEEE 802.11. Utilizaba cifrado a nivel 2, con claves de 64 y 128 bits, mediante un algoritmo de cifrado o encriptación (RC4) y otro de chequeo de integridad (CRC: *cyclic redundancy check*).

Sin embargo, el algoritmo RC4 poseía un problema de implementación, que hacía muy sencilla la adquisición de las claves de acceso por parte de usuarios malintencionados. Aumentar los tamaños de las claves de cifrado no consiguió corregir el problema, sólo aumentar el tiempo necesario para descubrirlas.

Los *packet sniffers* y *WEP crackers* eran programas creados para crackear las redes que usaban estos protocolos. Los primeros se encargaban de capturar paquetes de mensajes, y los segundos, de “romper” el cifrado de la red, aplicando ingeniería inversa.

#### 4.1.2. WPA (Wi-Fi Protected Access)

Creado por “The Wi-Fi Alliance” (La Alianza Wi-Fi) y basado en el estándar IEEE 802.11i, en ese entonces aún en construcción, surge como solución intermedia a las falencias de su predecesor WEP.

Se diseñó para utilizarse con un servidor de autenticación, que distribuya claves diferentes a cada usuario, pero también puede usarse en un modo menos seguro de clave pre-compartida (*pre-shared key* o *PSK*) orientada a la casa o pequeñas oficinas. También utiliza el algoritmo RC4 (con un proceso de cifrado más robusto) y claves de 128 bits.

Como mejoras están la implementación del algoritmo TKIP (*temporal key integrity protocol*) que va cambiando las claves dinámicamente, evitando los ataques a los que WEP era susceptible; el MIC (*message integrity code* o *Michael*) que reemplaza al CRC; un contador de tramas, que protege a la red de “ataques de repetición”.

Estas medidas aumentan mucho la seguridad, sin embargo no la evitan del todo. Para disminuir los riesgos, las redes WPA se desconectan durante 1 minuto cada vez que detectan dos intentos de ataque en el mismo intervalo de tiempo.

### 4.1.3. WPA-2

Incluye todas las características del estándar 802.11i, ratificado en Junio de 2004, mejorando aún más la seguridad y privacidad. La Alianza Wi-Fi llama a la versión de clave pre-compartida WPA-Personal y WPA2-Personal y a la versión con autenticación 802.1x/EAP como WPA-Enterprise y WPA2-Enterprise.

## 4.2. Recomendaciones y precauciones de uso

Además de poseer un buen protocolo de seguridad, un usuario puede tomar las siguientes medidas preventivas adicionales, para evitar intrusiones en su red inalámbrica:

- Usar encriptación: casi todos los routers inalámbricos tienen mecanismos de encriptación incorporados. Verificar que el suyo sí lo tenga.
- Usar antivirus, anti-spyware y activar el firewall de su computador.
- De ser posible, desactivar el *identificador de emisión*, mecanismo que emite señales a cada terminal cercana, anunciando su presencia.
- Cambiar la contraseña predeterminada del identificador del router (router's pre-set password for administration) por una que sólo el usuario conozca.
- Cambiar la contraseña predeterminada de instalación del router por una que sólo el usuario conozca.
- Usar contraseñas de mínimo 10 caracteres, las hace más seguras.
- Permitir el acceso a la red inalámbrica solo a computadores específicos.
- Apagar la red inalámbrica cuando no se va a utilizar.
- Los sectores públicos con Wi-Fi no siempre son seguros. Consultar con el propietario del local para verificar cuáles son las medidas de seguridad que ahí se utilizan, pues eventualmente cualquier persona en el sector puede acceder a la misma información que se está recibiendo o enviando.

## Capítulo 5: El mercado tecnológico

### 5.1. Dispositivos compatibles

Dependiendo del tipo de red que se tenga, un router inalámbrico puede conectarse a un switch, hub, adaptador o tarjeta de red simple o inalámbrica, MODEM, access point y/o cables de red. Esto último, por si se desea tener una red normal e inalámbrica a la vez.

Los precios aproximados de estos dispositivos se muestran en la tabla 5.1.

Dispositivos	Rango de precios
Switch	
▪ 4 o 5 puertos	\$5.500 a \$55.000
▪ 8 puertos	\$7.000 a \$50.000
▪ 16 puertos	\$20.000 a \$91.800
▪ 24 puertos	\$36.600 a \$260.000
▪ KVM 2 puertos	\$15.600 a \$40.000
▪ KVM 4 puertos	\$28.000 a \$80.000
▪ KVM 8 puertos	\$80.000 a \$165.500
Hub	\$5.000 a \$50.000
Adaptador o tarjeta de red simple	
Para un equipo de sobremesa:	
▪ Un adaptador PCI	\$3.000 a \$30.000
▪ Un adaptador USB	\$10.000 a \$60.000
Para un equipo portátil:	
▪ Una tarjeta PC (PCMCIA)	\$10.000 a \$50.000
▪ Un adaptador USB	\$15.000 a \$60.000
Adaptador o tarjeta de red inalámbrica	
Para un equipo de sobremesa:	
▪ Un adaptador PCI	\$10.000 a \$60.000
▪ Un adaptador USB	\$13.000 a \$60.000
Para un equipo portátil:	
▪ Una tarjeta PC (PCMCIA)	\$10.000 a \$130.000
▪ Un adaptador USB	\$13.000 a \$60.000
MODEM	\$3.000 a \$50.000
Access Point	\$20.000 a \$80.000
Cables de red	\$1.000 a \$3.000

Tabla 5.1. Dispositivos compatibles y sus valores

## 5.2. Alternativas tecnológicas

Para tener acceso a una red inalámbrica sin utilizar un router inalámbrico se cuenta con dos opciones muy conocidas:

- **Bluetooth:** 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. Permite la conexión inalámbrica entre pares de ordenadores a un bajo costo y sin necesidad de una red, pero proporciona poco alcance, por lo cual los computadores y/o dispositivos deben estar no muy alejados entre sí.

- **Punto de acceso:** dispositivo que se agrega a una red existente (con router) para dotarla de conectividad inalámbrica. Es una buena alternativa si es que se posee de antemano una red tradicional, pero en ausencia de ésta no es muy recomendable, puesto que se necesita la adquisición de un router común en lugar de uno inalámbrico, que resultaría más directo para ese fin.

### 5.3. Problemas de interferencia

Los routers inalámbricos están expuestos a interferencias de señal por muy variadas causas:

- Hornos microondas, teléfonos inalámbricos y otros dispositivos comerciales con tecnología Bluetooth (algunos PC, PDA's, teléfonos móviles, etc.) que trabajan utilizando la misma banda. Las redes inalámbricas trabajan bajo la frecuencia de los 2,4 GHz, que es también utilizada por éstas y otras tecnologías inalámbricas que pueden interferir con el servicio.
- El movimiento de personas puede reducir el nivel de señal, por lo que se recomienda no poner los puntos de acceso a alturas próximas al nivel de las personas, sino algo más alto, sobretodo en zonas de tránsito. También es bueno evitar las reflexiones de la señal por efecto de obstáculos, ubicando dichos dispositivos a una cierta altura en un espacio abierto.
- Las radiofrecuencias se mueven en línea recta, por lo que no sólo los celulares y otros causan interferencia, si no la forma del terreno y de las edificaciones en las que se extiende la red; de ahí a importancia de la ubicación de los puntos de acceso y los canales.
- Algunos routers inalámbricos (los del estándar IEEE 802.11b) pueden verse afectado por obstáculos reflectantes o que bloqueen la señal, como espejos, paredes, dispositivos y por la ubicación, ya sea interior o exterior.

### 5.4. El futuro inmediato

Las redes domésticas con transmisión Wi-Fi tienen señales de corto alcance, debido a los materiales de las casas o a su arquitectura. Una nueva tecnología llamada MIMO (*Multiple Input Multiple Output*), busca incrementar este alcance, mejorando en un 800% la recepción de la señal. *Cisco Systems* y *D-Link*, líderes en el mercado de routers hogareños en Chile, ya la están incorporando a sus dispositivos. En esta nueva tecnología se basa el novedoso estándar 802.11n, descrito en el capítulo 3.

Por otra parte, la velocidad de banda ancha de las conexiones inalámbricas ya están alcanzando a las tradicionales. En poco tiempo, se espera que ambas la compartan indistintamente.

Además están los minirouters o routers de viaje Belkin, dispositivos que consumen menos espacio y recursos, pero que de momento poseen una memoria

flash limitada, con un límite de 1MB y una RAM de 4MB. Esto impide, por ejemplo, instalarle un firmware basado en Linux. Los hay de tres modos:

- Modo Punto de Acceso (AP): permite conectar el router a una red LAN existente y que funcione como punto de acceso.
- Modo Router: permite separar “lógicamente” la red Wi-Fi de la cableada. Los equipos que se conecten al Wi-Fi saldrán a Internet (o a la red cableada) con una misma IP, cruzando un NAT.
- Modo Cliente: si uno tiene un portátil que no tenga Wi-Fi, le sirve como tarjeta de red Wi-Fi. Puede conectar el dispositivo a su PC a través del cable de red y conectarse a los puntos de acceso que tenga a su alrededor.

Muchos otros ejemplos de innovaciones se pueden nombrar, algunas tan exóticas como por ejemplo los próximos a salir al mercado, routers de bolsillo.



## Conclusiones

Hemos investigado el funcionamiento, principales características técnicas y las distintas aplicaciones de los routers inalámbricos. Hemos estudiado los principales fabricantes de routers inalámbricos, e identificado los más importantes a nivel nacional. Comparado los estándares de protocolos más utilizados en el mundo, y hecho un estudio del intervalo de sus valores. Además, investigamos los principales mecanismos de seguridad, y las recomendaciones que se dan comúnmente para lograr un buen desempeño del sistema. A partir de esta información podemos ver que elegir un router inalámbrico en lugar de uno convencional nos permite agregar valor a nuestra red, convirtiéndola en una red más expansible.

Por otra parte, la gran variedad de modelos existente nos permite elegir el router que más se ajuste a nuestras necesidades y poder acceder a diversas tecnologías aplicadas al mundo inalámbrico, como por ejemplo la nueva tecnología MIMO.

Para finalizar, podemos recomendar que si se desea hacer una red relativamente pequeña se elijan routers basados en los estándares 802.11b o 802.11g con protocolos de encriptación y las condiciones mínimas recomendadas de seguridad que un router debería ofrecer, en cambio para redes grandes y complejas deben inclinarse por routers 802.11g avanzados o incursionar con los nuevos dispositivos 802.11n con mayor seguridad, alcance y velocidad de banda.

## Referencias

1. Wikipedia: the free encyclopedia. Última actualización 18:32, 06/08/2006.  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Router>
2. Wikipedia: the free encyclopedia. Última actualización 22:32, 11/08/2006.  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi>
3. Htmlweb. 08/2006.  
[http://www.htmlweb.net/redes/routers/routers\\_2.html](http://www.htmlweb.net/redes/routers/routers_2.html)
4. Árbol de noticias. 18/04/2006.  
[http://www.arboldenoticias.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=330&Itemid=60](http://www.arboldenoticias.com/index.php?option=com_content&task=view&id=330&Itemid=60)
5. Cisco Systems. Cisco 3200 Series Wireless and Mobile Routers. 08/2006.  
<http://www.cisco.com/en/US/products/hw/routers/ps272/index.html>
6. Tecnología – Terra. Secretos del PC. 11/05/2006.  
[http://www.terra.cl/tecnologia/index.cfm?id\\_cat=1715&accion=secretos&id\\_r eg=417295](http://www.terra.cl/tecnologia/index.cfm?id_cat=1715&accion=secretos&id_r eg=417295)
7. Fon beta blog. Mini routers, ¿el futuro de Fon? 10/04/2006.  
<http://blog.fon.com/es/archivo//mini-routers-ael-futuro-de-fon.html>
8. Evidalia Foros: Software & Hardware. 22/10/2003.  
<http://foros.evidalia.com/archive/index.php/t-57.html>
9. Monografías.com: Tecnología Inalámbrica Bluetooth. 08/2006.  
<http://www.monografias.com/trabajos12/tecnical/tecnical.shtml#intro>
10. Linksys. A division of Cisco Systems, Inc. Conceptos básicos de redes. Estándares inalámbricos. 08/2006.  
[http://www-es.linksys.com/servlet/Satellite?c=L\\_Content\\_C1&childpagename=ES%2FL ayout&cid=1137450827442&pagename=Linksys%2FCommon%2FVisitorWr apper](http://www-es.linksys.com/servlet/Satellite?c=L_Content_C1&childpagename=ES%2FL ayout&cid=1137450827442&pagename=Linksys%2FCommon%2FVisitorWr apper)
11. Ciao! Shopping Intelligence. 08/2006.  
[http://www.ciao.es/Informaciondelproducto/NETGEAR\\_WGR614\\_Cable\\_DS L\\_54\\_Mbps\\_Wireless\\_Router\\_625425](http://www.ciao.es/Informaciondelproducto/NETGEAR_WGR614_Cable_DS L_54_Mbps_Wireless_Router_625425)
12. Faq-mac.com. Noticias 17/08/2006  
<http://www.faq-mac.com/mt/archives/009339.php>
13. Bandaancha.st. Weblog 11/05/2006  
<http://www.bandaancha.st/weblogart.php?artid=3891>
14. HP invent. Pásese al mundo inalámbrico. Descubra nuevas posibilidades de trabajar y jugar. 08/2006  
[http://h41320.www4.hp.com/gomobile/es/es/learning\\_centre/pdf/wireless\\_br ochure10\\_ene.pdf](http://h41320.www4.hp.com/gomobile/es/es/learning_centre/pdf/wireless_br ochure10_ene.pdf)
15. Advento networks. Tecnología. 08/2006

<http://www.e-advento.com/tecnologia/estandares.php>

16. Wikipedia en español. WPA. 16/08/2006  
<http://es.wikipedia.org/wiki/WPA>
17. Wikipedia en español. WEP. 28/08/2006  
<http://es.wikipedia.org/wiki/WEP>
18. Wikipedia en español. WAP. 3/09/2006  
<http://es.wikipedia.org/wiki/WAP>
19. Fordward Systems. 08/2006  
<http://www.forwardsys.cl/>
20. B & M Computers. Redes. 08/2006  
<http://www.bymcomputer.cl/default.php?cPath=37>
21. S Y M Computación. 08/2006  
<http://www.sym.cl/index.php?cPath=37&sort=3a&page=2>
22. Computación WEI. Catálogo de productos: cables y adaptadores. 08/2006  
<http://www.wei.cl/catalogue/category.htm?action=subcategory&ccode=CA&sccode=102>
23. Computación WEI. Subcategoría: Hub/Switch. 08/2006  
<http://www.wei.cl/catalogue/category.htm?action=subcategory&ccode=NT&sccode=96>
24. Computación WEI. Subcategoría: Redes inalámbricas. 08/2006  
<http://www.wei.cl/catalogue/category.htm?action=subcategory&ccode=NT&sccode=97>
25. Todomercado.com. Computación, periféricos. 08/2006  
<http://www.todomercado.com/buscar/Buscar2.do?idHomeMenu=1039186726000>
26. De remate.com. Routers Wi-Fi y Acces Point. 08/2006  
[http://listados.deremate.cl/idcl\\_41326\\_routers-wifi-access-point-redes-inalambricas-wireless.html](http://listados.deremate.cl/idcl_41326_routers-wifi-access-point-redes-inalambricas-wireless.html)
27. De remate.com. Redes. 08/2006  
[http://listados.deremate.cl/idcl\\_41224\\_redes-computacion.html](http://listados.deremate.cl/idcl_41224_redes-computacion.html)

## Imágenes

Visitada 02/09/2006

[http://img.dell.com/images/emea/general/wireless\\_routers\\_120x100.jpg](http://img.dell.com/images/emea/general/wireless_routers_120x100.jpg)

## Anexos

### ¿Cómo instalar una red Wi-Fi en casa?

<http://www.consumer.es/web/es/tecnologia/internet/2005/02/20/117242.php>