



# **AlcalaWireless**

## **La construcción de la red wireless**

*Copyright (C) 2002 Simon J Mudd <[sjmudd@pobox.com](mailto:sjmudd@pobox.com)>  
<http://pobox.com/~sjmudd/wireless/>*

*Universidad de Alcalá  
Alcalá de Henares, 8 de abril de 2002*

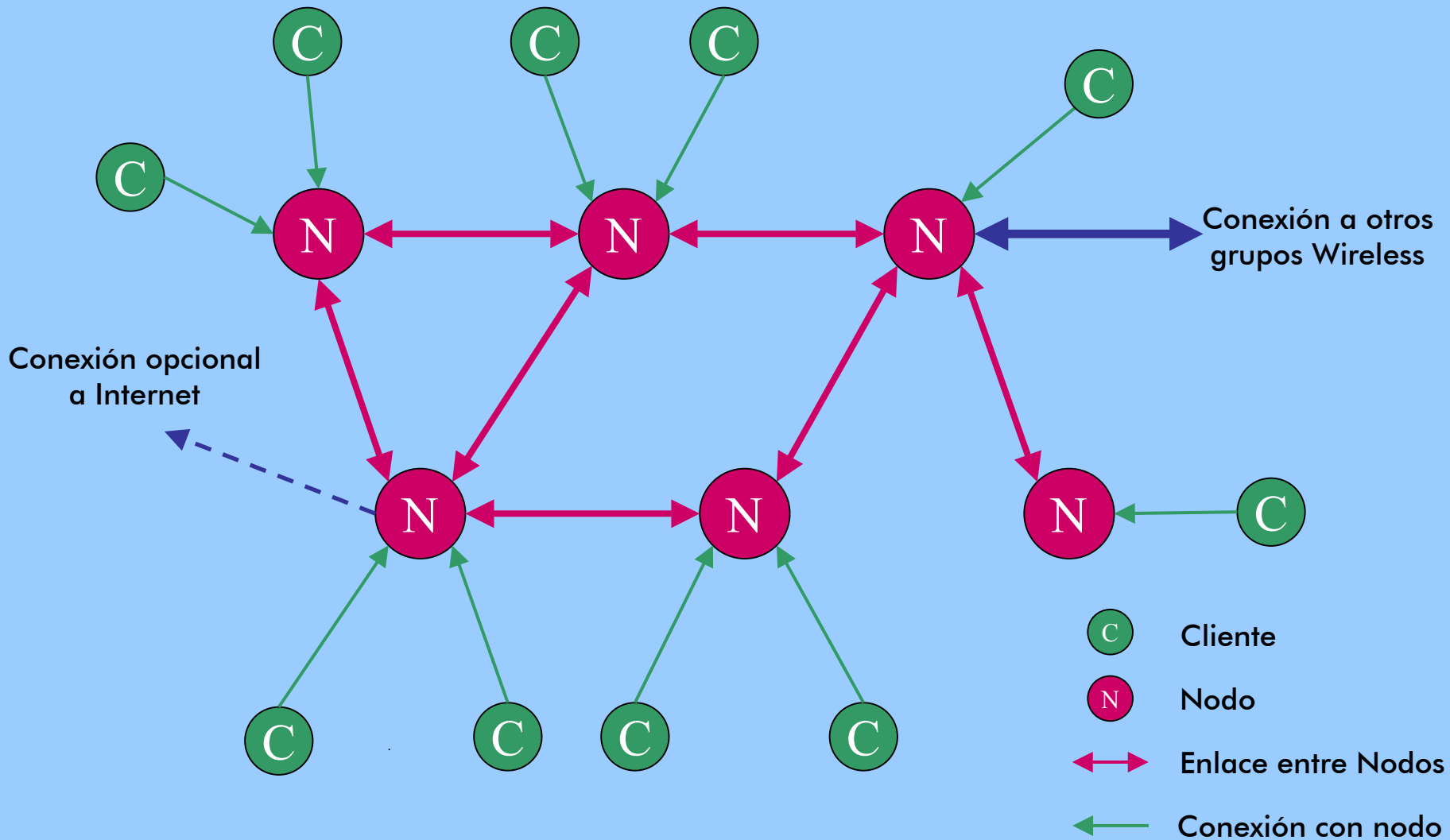
# Indice

1. ¿Qué es una red wireless?
2. Requisitos para una red wireless
3. ¿Cómo conectan los clientes a los nodos?
4. Conexión entre nodos
5. Enrutamiento entre nodos
6. Selección de direcciones IP
7. Gestión de información DNS
8. Gestión de información de los nodos
9. Conexión con el exterior
10. Más información

# ¿Qué es una red wireless?

- Es una red de "hosts" (PCs, Macs, PDAs, ...) interconectados entre sí *principalmente* por enlaces de radio
- La red tiene dos principales componentes:
  - Clientes
    - Conectan a un nodo de la red
    - La conexión es automática una vez configurada
    - pueden comunicar con cualquier otro cliente o nodo de la red
  - Nodos
    - Forman la infraestructura de la red
    - Conectan con otros nodos y así a toda la red
    - Gestionados por su dueños
    - Pueden estar conectados a otras redes wireless (ampliando la red)
    - Pueden ofrecer una conexión a Internet (aunque esto no es la finalidad)

# ¿Qué es una red wireless?



# Requisitos para una red wireless

- Uso del protocolo tcp/ip con IPv4
  - Compatible con Internet actual
  - IPv6 es aún muy joven y falta experiencia con ello
- Mínima intervención manual para la gestión y configuración de los nodos
  - para evitar errores
- Enrutamiento automático entre los nodos
  - Permite el fácil crecimiento de la red
  - Toda la red se entera de cambios de su topología sin intervención manual
- Apoyar el uso de estándares abiertos
  - Permite el uso de múltiples plataformas siempre que usen los estándares
- Gestión de información de los nodos: sus dueños, direcciones IP etc...
- Gestión de información de DNS: para nombrar los hosts en la red y ayudar con su identificación
- Funcionamiento 24x7, aunque sin garantía explícita

# ¿Cómo conectan los clientes a los nodos?

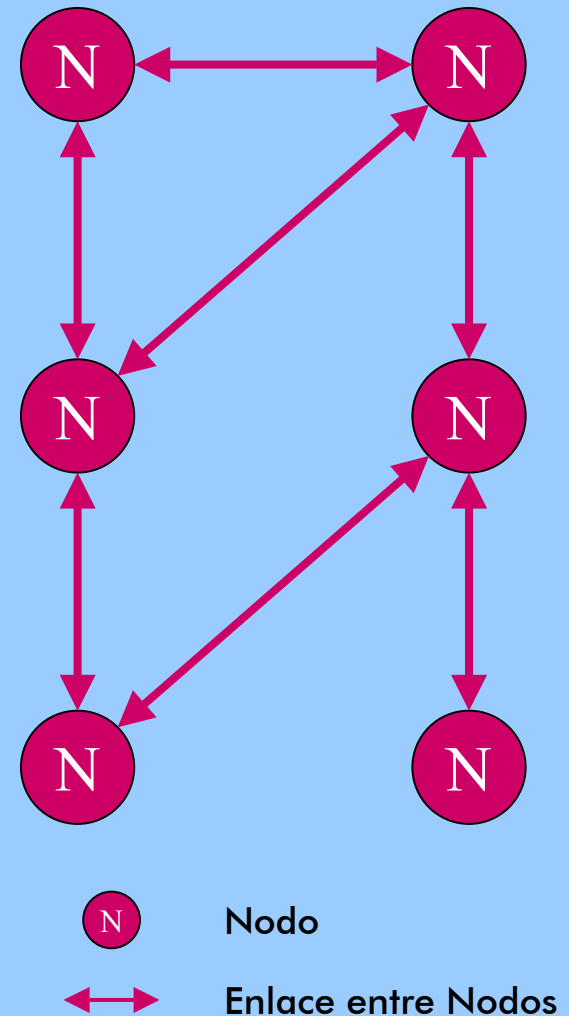
## Conexión al nodo usando el protocolo DHCP:

- sencillo y cómodo para el cliente
  - configuración automática
    - dirección IP del cliente
    - ruta por defecto
    - servidor DNS a utilizar
- configuración sencillo para el gestor del nodo
- situación típica en redes corporativas

# Conexión entre nodos

## Existen varias opciones:

- Radioenlace dedicado
  - Se puede aprovechar de antenas direccionales
  - mayor ancho de banda - 11Mb/s con 802.11b
- Radioenlace compartido con la red de clientes
  - Peor rendimiento por el aumento de tráfico
- Enlace a través de Internet usando VPN
  - Opción más económica e inicialmente más factible
  - Problema serio con el ancho de banda
- Múltiples enlaces de un nodo con la red
  - más robusto
  - la conectividad de la red no depende de un único nodo



# Enrutamiento Entre Nodos

## Protocolos Descartados

- Enrutamiento estático
  - Alto coste de una configuración manual ante cambios de topología
  - No soporta múltiples enlaces
  - Requiere de mucha coordinación entre los gestores de nodos
  - No es “escalable”
- RIPv2 (Routing Internet Protocol versión 2, RFC 2453)
  - Limitación de 15 saltos (para redes pequeñas)
  - Convergencia muy lenta ante cambios de topología de la red
- EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol)
  - buen protocolo, pero ...
  - Protocolo propietario de Cisco que no funciona con otro hardware
- RSPF (Radio Shortest Path First)
  - protocolo diseñado para enlaces de radio
  - desarrollado por Craig Small (VK2XLZ) y Fred Goldstein (K1IO)
  - la única implementación actual funciona con el protocolo AX25
  - 802.11b no permite enlaces uni-direccionales

# Enrutamiento Entre Nodos

**Solución:** Enrutamiento dinámico usando OSPF

- OSPF - Open Shortest Path First
- Soporta redes grandes (50+ redes, o más utilizando diferentes áreas)
- Estándar abierto - RFC 2328
- Funciona con varios plataformas
  - UNIX con Zebra (fuentes) y Gated (fuentes para universidades)
  - Macintosh (al menos bajo Mac OS X - con Zebra)
  - Routers Cisco, Juniper, Riverstone, ...
  - Windows
  - ¿otros?
- Soporta múltiples enlaces con distintos anchos de banda
- Adaptación rápida a cambios de topología de la red
- **Todos** los nodos deben soportar este protocolo

# Selección de direcciones IP

- **Lo ideal:** tener direcciones IP Públicas
  - permite ser parte de Internet (para el futuro)
  - problema de coste, más para una red grande
- **Solución:** usar una red privada, según RFC 1918
  - 10.0.0.0/8
  - 172.16.0.0/12
  - 192.168.0.0/16
- Se puede ofrecer acceso a Internet vía NAT (muchas empresas hacen lo mismo)
- La conexión con otras redes wireless
  - **Problema:** posible duplicación de direcciones usadas
  - **Solución:** registrar el uso de las direcciones privadas
  - **Ver:** <http://www.freenetworks.org/moin/index.cgi/NetworkAddressAllocations>
- **AlcaláWireless** tiene registrado el rango de direcciones **10.8.0.0/16**

# Gestión de información DNS

- Herramienta de administración para gestores de nodos (gestión de tráfico IP)
  - es imposible recordar todas las direcciones IP de la red
- Identificación de los diferentes servicios y/o usuarios de la red
  - `www.nodo.alcalawireless.com`
  - `rNodo.alcalawireless.com` (router de Nodo)
  - `c10Nodo.alcalawireless.com` (cliente 10 de Nodo)
- Se usa un dominio real
  - La información será accesible vía Internet (¿`alcalawireless.com`?)
- Un servidor DNS que puede ser localizado desde dentro o fuera de la red
  - puede resolver
    - nombres → direcciones IP
    - direcciones IP → nombres
- Pseudo Ejemplo de MadridWireless

```
# traceroute -s rLaCruz1.mw rPilar.mw
```

```
traceroute to rPilar.mw (10.64.0.129) from rLaCruz1.mw, 30 hops max, 38 byte packets
```

```
1  orthanc-lacruz1.mw (172.16.64.10)  247.991 ms  167.271 ms  183.532 ms
2  rPilar.mw (10.64.0.129)  359.742 ms  338.640 ms  390.795 ms
```

# Gestión de información de los nodos

## **Internamente** (información privada)

- Para saber con quien contactar
  - nombre del administrador, su email y quizá teléfono
- Para comprobar configuraciones
  - determinar las direcciones IP usadas o los enlaces entre entre nodos

## **Externamente** (información pública)

- Ayudar a los usuarios encontrar los nodos
  - ubicación del nodo
  - frecuencia y condiciones del nodo
- Mostrar públicamente la gente “detrás de la red”
  - dirección email de contacto

## **¿Cómo hacerlo?**

- Se había planteado guardar la información en el DNS
- Se podría configurar un servicio whois (igual que en Internet)
- Se podría usar una base de datos y aplicación especializadas
- Tema pendiente

# Conexión con el exterior

## Con otros grupos con intereses parecidos:

- como MadridWireless, RedLibre, ... y grupos fuera de España...
- **Cuidado** con la posible duplicidad de direcciones IP
- Usar protocolos tipo EGP como BGP para el intercambio de información de enrutamiento con estos grupos

## Con Internet:

- Acceso a toda la información de Internet
- Opción local de cada gestor de nodo
- Con direcciones IP privadas (RFC 1918) se tiene que aplicar NAT
- **Cuidado:** el ancho de banda de conexión a Internet es **muy** inferior al de los enlaces wireless
- **Cuidado:** las redes wireless **no son** una alternativa barata a un proveedor de Internet

# Más Información

## Información de redes y temas wireless:

- 802.11b – <http://grouper.ieee.org/groups/802/11/main.html>
- El "RFC" – <http://pobox.com/~sjmudd/wireless/network-structure/>
- OSPF – <http://www.faqs.org/rfcs/rfc2328.html>
- RSPF – <http://rspf.sourceforge.net/faq.html>

## Webs de algunos grupos wireless:

- Alcalá Wireless – <http://www.alcalawireless.com>
- MadridWireless – <http://www.madridwireless.net>
- Redlibre – <http://www.redlibre.net>

## Contactos:

- Simon Mudd <[sjmudd@pobox.com](mailto:sjmudd@pobox.com)> 605-085 219
- Manuel Valencia <[elvex@alcalawireless.com](mailto:elvex@alcalawireless.com)>

*Muchas Gracias por su atención*