

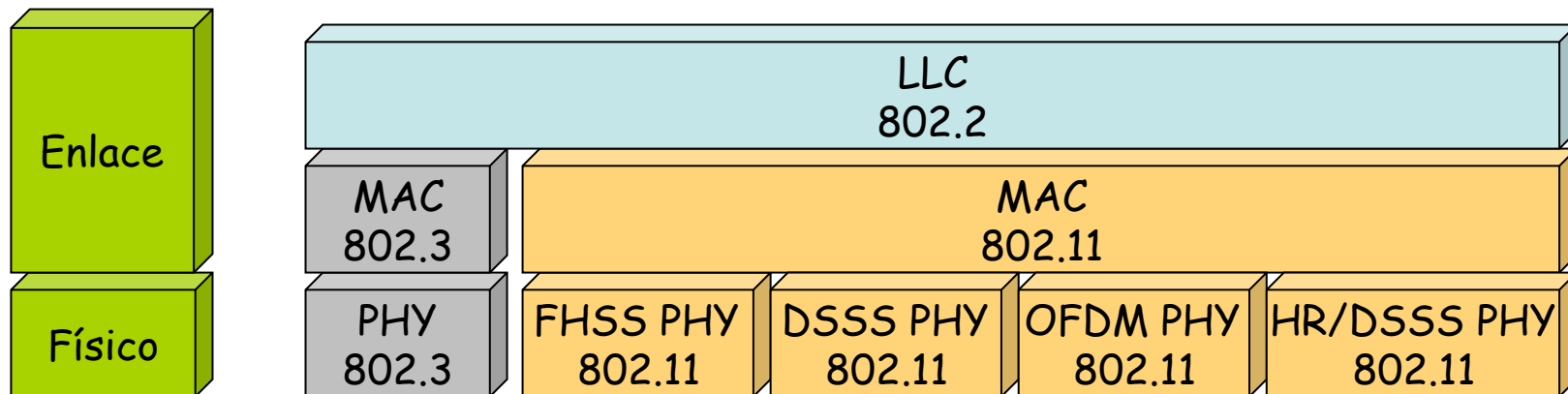
# Tecnologías Wi-Fi

Area de Ingeniería Telemática  
<http://www.tlm.unavarra.es>

Laboratorio de Programación de Redes  
3º Ingeniería Técnica en Informática de Gestión

# Estándar Wireless LANs

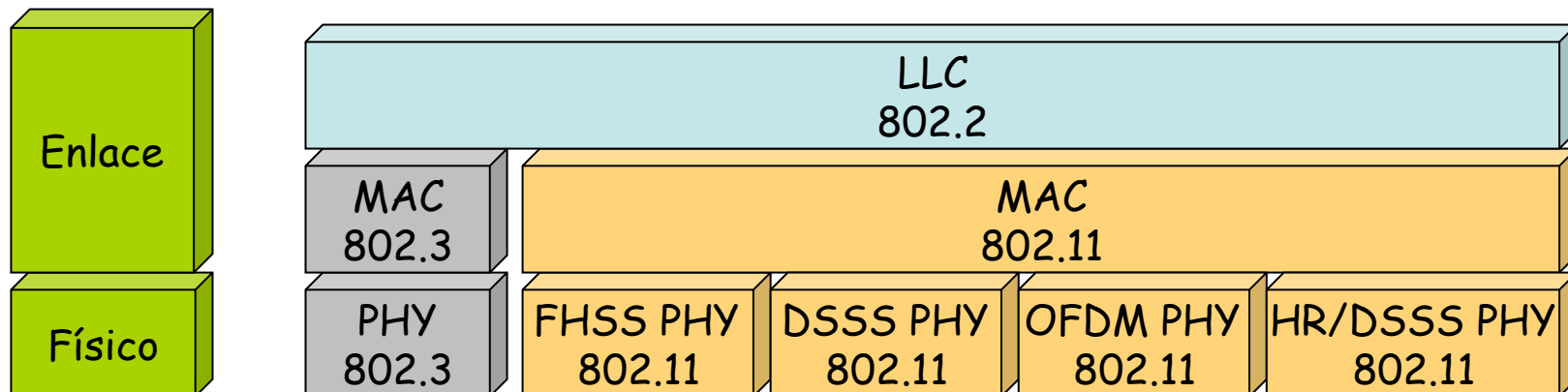
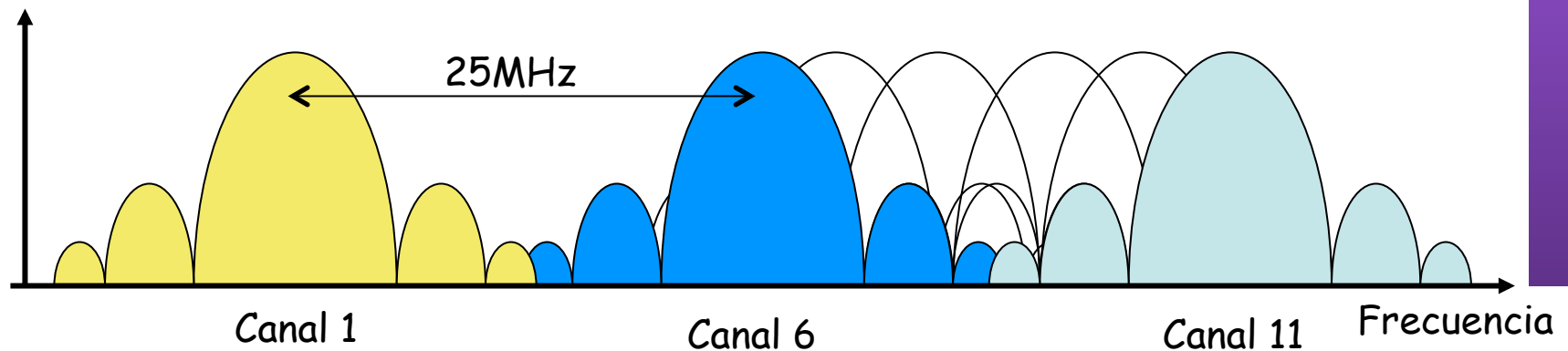
- IEEE 802.11 (1999)
- LAN basada en medio inalámbrico
- Certificación de la Wi-Fi Alliance (<http://www.wi-fi.org/>)
- Hay diferentes niveles físicos posibles
- MAC 802.11 es común a todos ellos
- MAC intenta ofrecer un acceso justo al medio



# Nivel físico

## 802.11b

- En EEUU 11 canales (14 en Japón, 12 en Europa-ETSI) que se solapan
- Canales 1-6-11 tienen ya escasa interferencia



# Nivel físico

## 802.11a

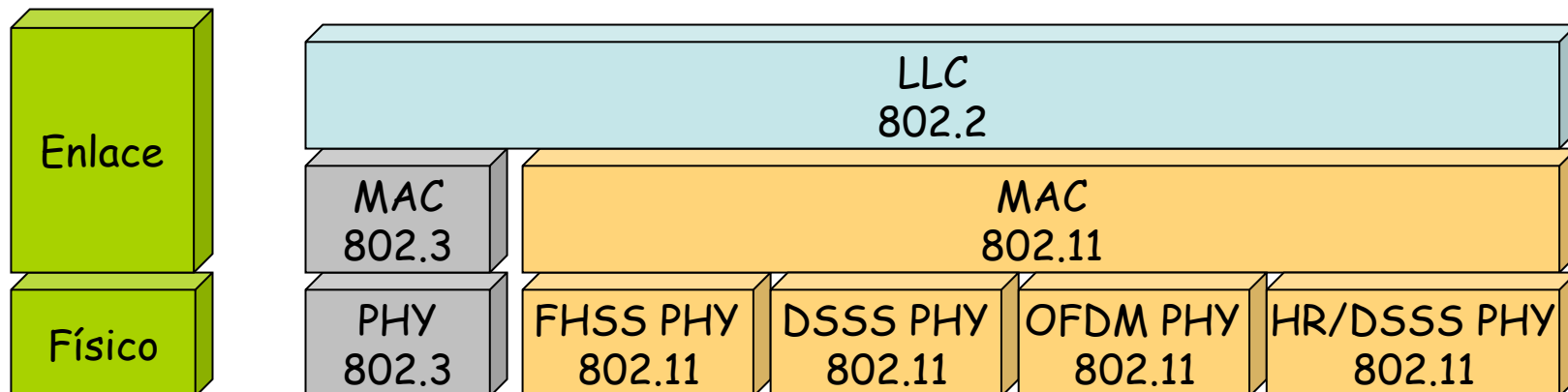
- En torno a 23 canales (unos 12 que no se solapan)

## 802.11g

- Compatible con 802.11b

## 802.11n (aprobado 11 de Septiembre de 2009)

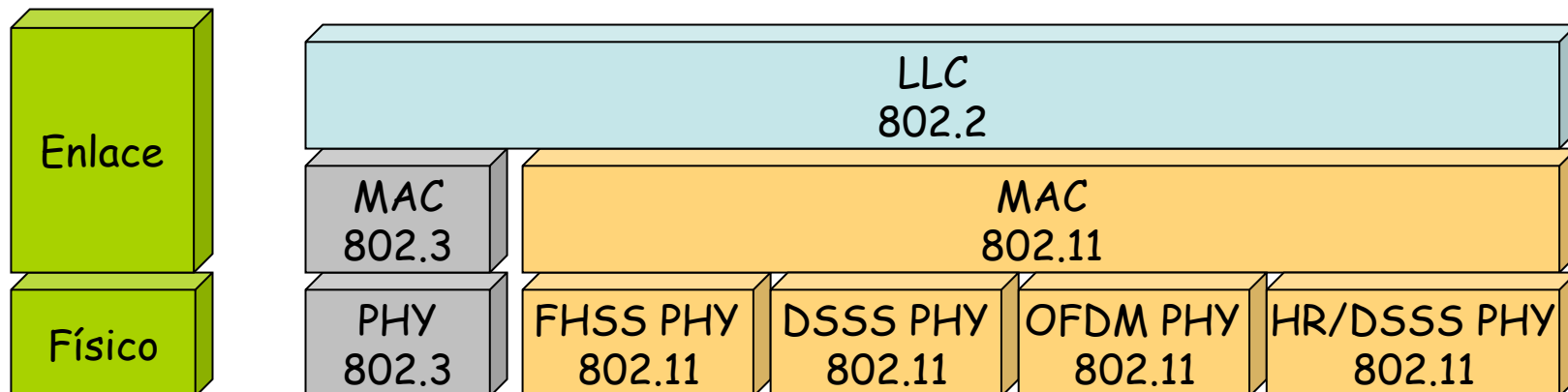
- MIMO = *Multiple Input Multiple Output*
- Canales de diferente BW (20MHz, 40 MHz)
- En 2.4GHz hasta 3 canales que no se solapan (1 a 40MHz), a 5GHz hasta 21 (unos 9 si son de 40MHz)



# Nivel físico

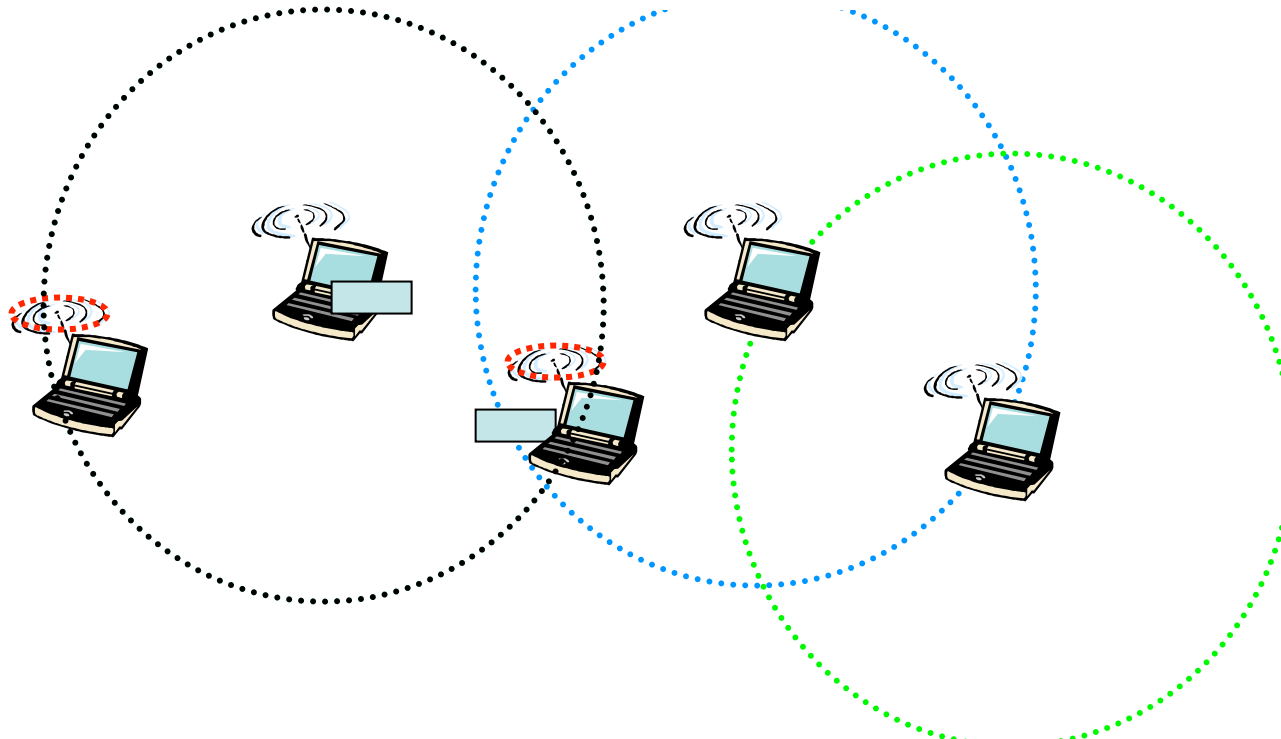
- Emplean bandas que no requieren licencia
  - 2.4 - 2.5 GHz es la *C-Band Industrial, Scientific and Medical* (ISM) (Por ejemplo los hornos microondas, algunos teléfonos inalámbricos, etc)
  - *Unlicensed National Information Infrastructure bands* (en torno a 5GHz)

Estándar	Velocidad Máx	Frecuencia
802.11	2 Mbps	2.4 GHz
802.11a	54 Mbps	5 GHz
802.11b	11 Mbps	2.4 GHz
802.11g	54 Mbps	2.4 GHz
802.11n	300 Mbps (x2)	2.4 y/o 5 GHz



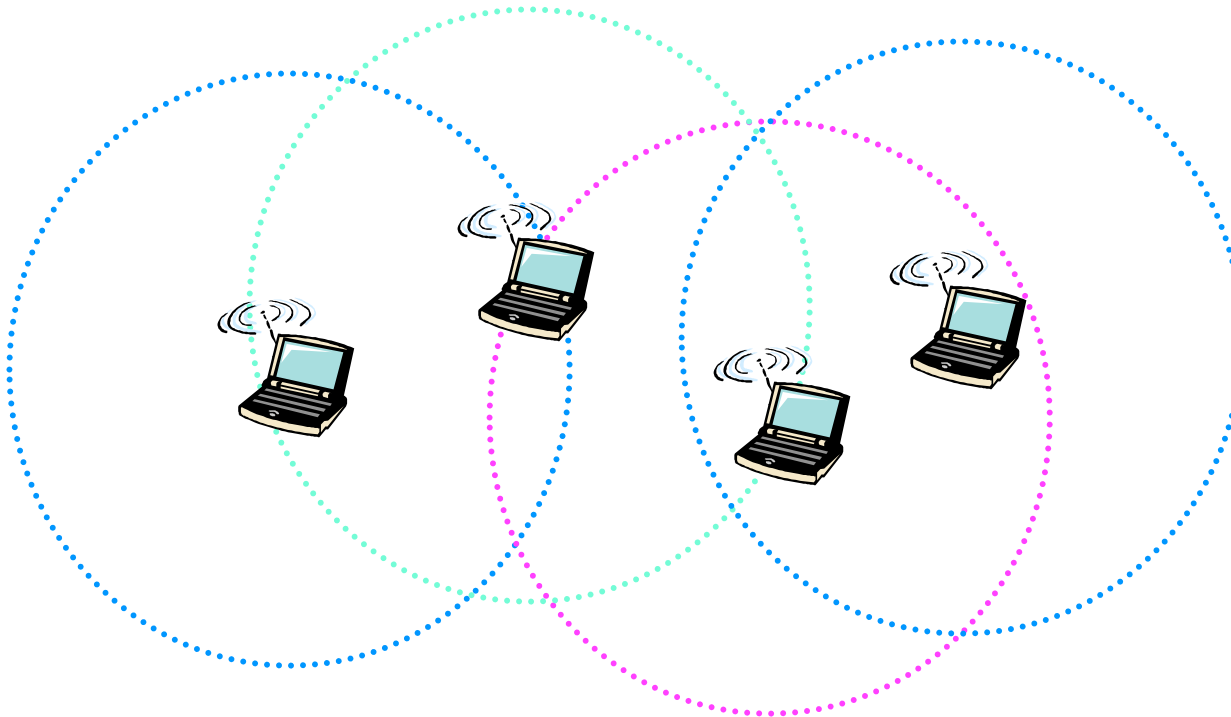
# Wireless LANs

- Para el usuario una WLAN funciona como una Ethernet compartida
- MAC 802.11 intenta ofrecer un acceso justo al medio
- Las estaciones no poseen la capacidad de detectar colisiones (no CSMA/CD)
- Los dispositivos hacen broadcast de la señal de radio (...)
- Un receptor puede estar en el alcance de varios transmisores (...)
- El transmisor antepone a su transmisión un *Service Set Identifier (SSID* ó *BSSID)*
- El receptor usa el SSID para filtrar las señales que desea recibir



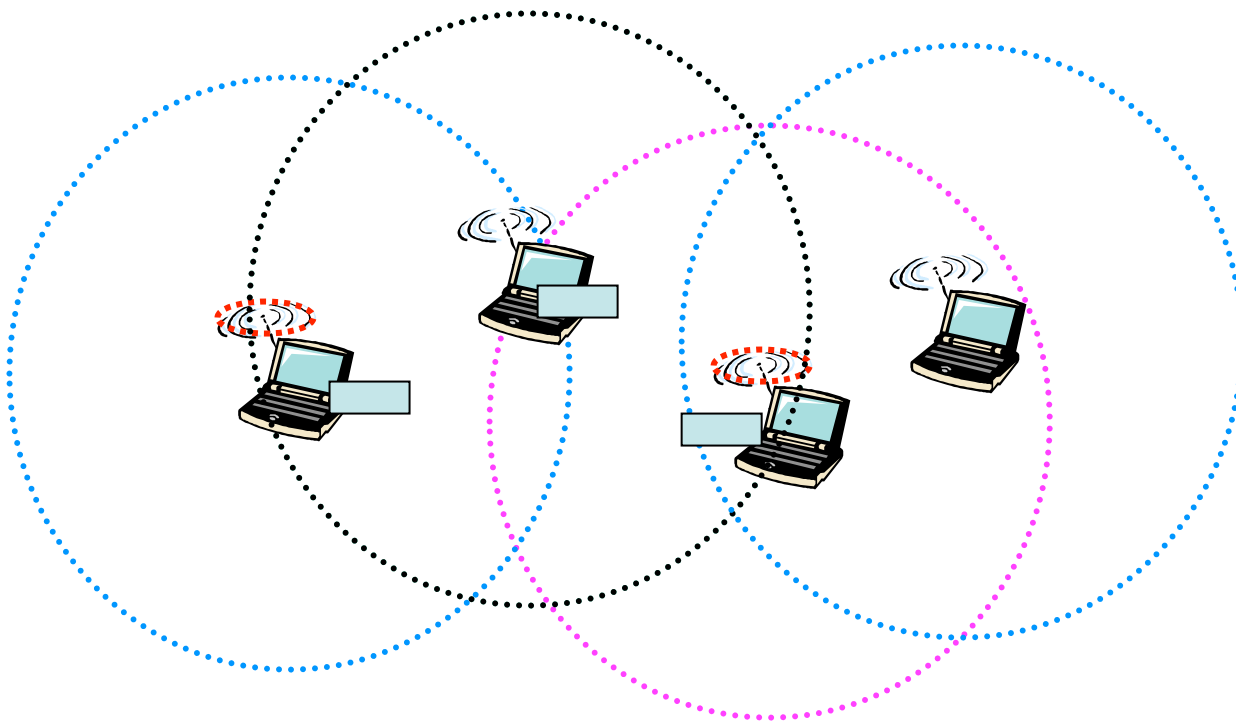
# Topologías

- Topologías:
  - *Independent Basic Service Sets (IBSSs) o Ad Hoc BSS*
  - *Basic Service Sets (BSSs) o Infraestructure BSS*
  - *Extended Service Sets (ESSs)*
- Un *Service Set* es una agrupación lógica de dispositivos



# IBSS

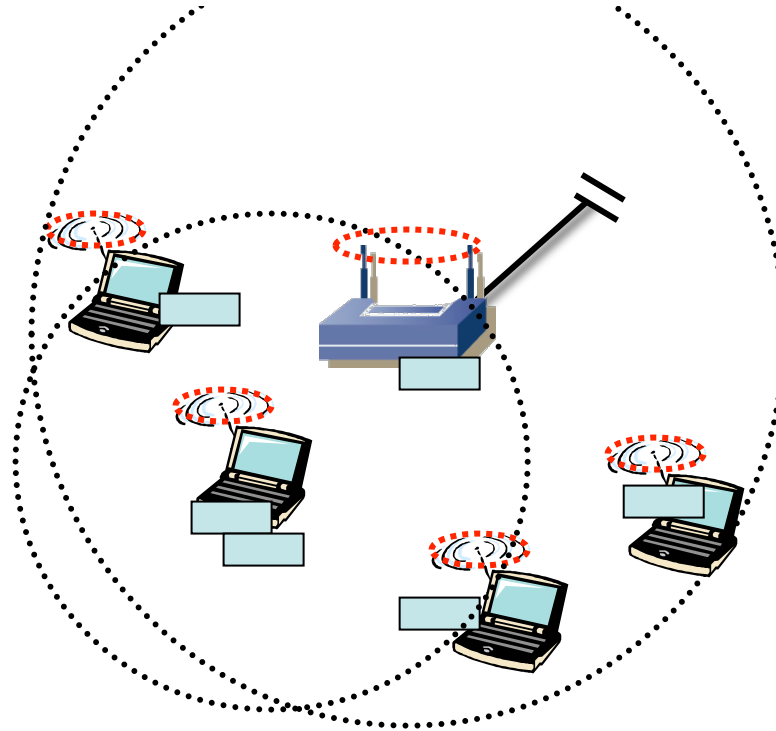
- *Independent Basic Service Set* ó *Ad-hoc network*
- Grupo de estaciones 802.11 comunicándose directamente entre ellas
- Es una WLAN *peer-to-peer* (...)
- Generalmente pequeñas y duran poco tiempo
- No hay límite al número de miembros
- En ocasiones algunos miembros no pueden comunicarse con todos los demás
- BSSID es elegido al azar (número de 48bits empezando por 10)





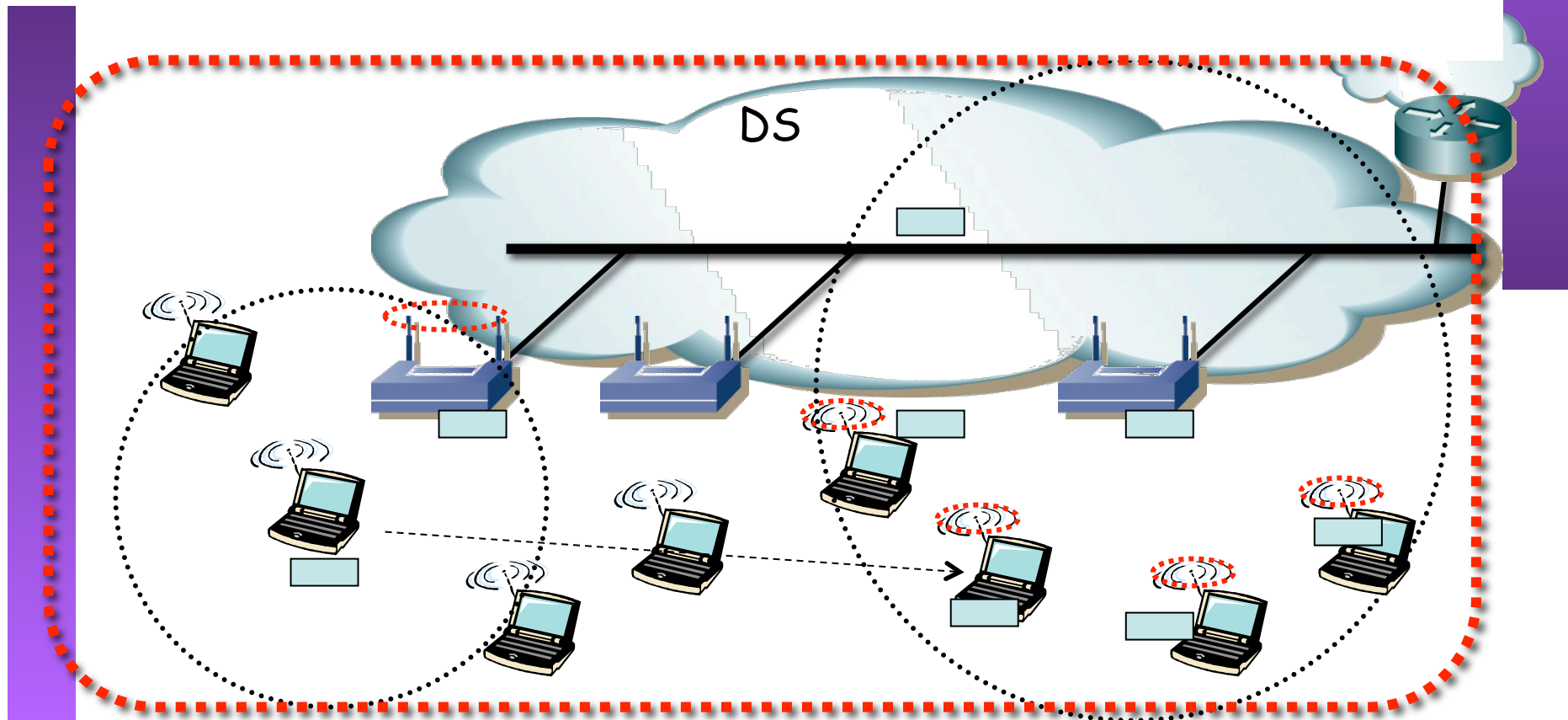
# BSS

- *Basic Service Set* o *Infraestructure BSS*
- Incluye una estación especializada: *Access Point (AP)* (Punto de acceso)
- Los clientes no se comunican directamente sino a través del AP (...)
- El AP puede incluir un *uplink* que conecta a red cableada
- BSSID es la MAC Wi-Fi del AP



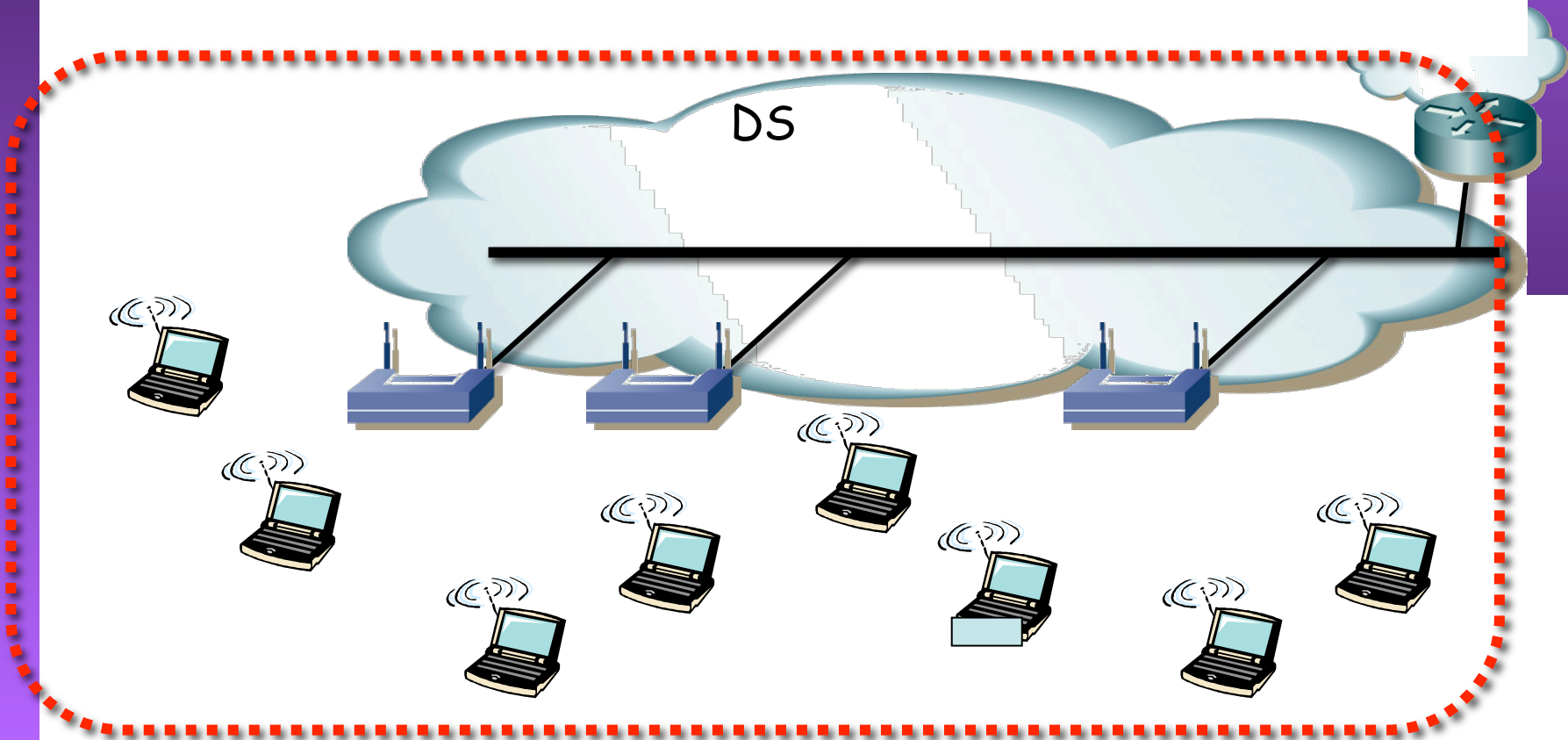
# ESS

- *Extended Service Set*
- Varias BSS conectadas por sus interfaces de *uplink*
- Todas empleando el mismo ESSID
- Se intercomunican a través del *Distribution System (DS)* (... ..)



# ESS

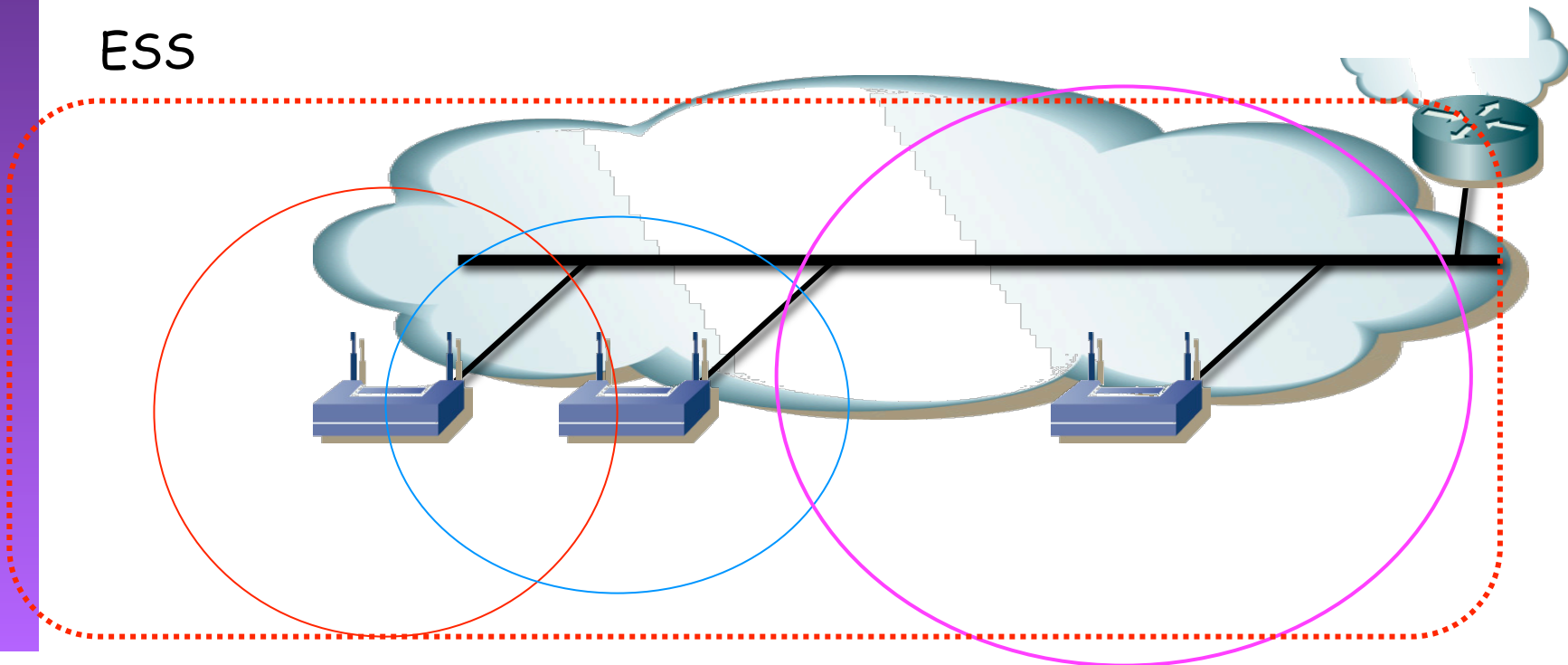
- El DS normalmente está creado en base a una Ethernet
- Podría emplearse un DS inalámbrico (*WDS = Wireless Distribution System*)
- En cualquier caso debe ser una LAN (nivel 2)
- El AP actúa como un puente



# Movilidad

- 802.11 ofrece movilidad en el nivel de enlace
- Transparente para los niveles superiores
- Todo el contenido de un ESS es la misma LAN
- El ESS sabe hacer llegar una trama a donde esté el destino

ESS

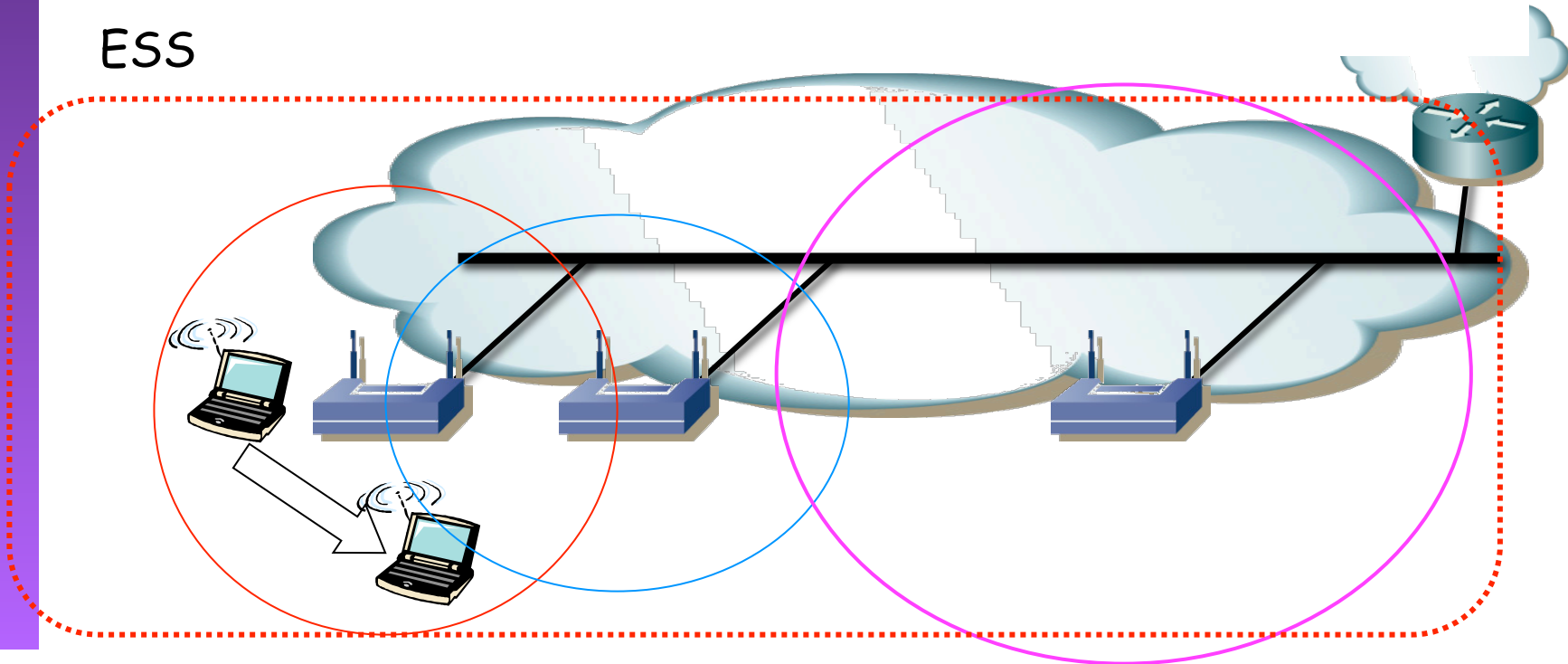


# Movilidad

## Sin transición

- Estaciones se mueven dentro del área de cobertura de un mismo AP

ESS

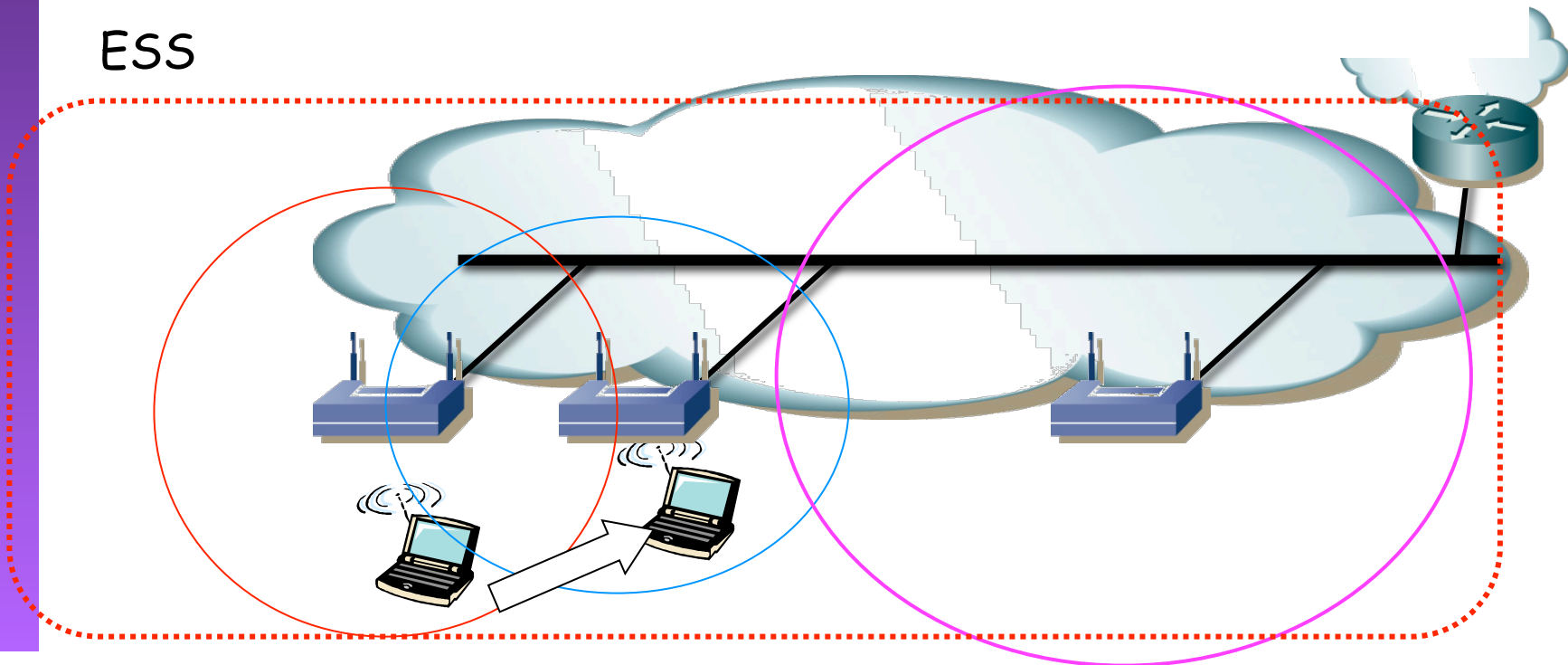


# Movilidad

## Transición BSS

- Estaciones se mueven dentro de un mismo ESS cambiando de AP
- Reasociación, normalmente al detectar otro AP con más potencia
- Requiere cooperación entre los APs para conocer a cuál se encuentra asociado el usuario
- Durante bastante tiempo esa cooperación no estuvo estandarizada (802.11F pero retirado en 2006)

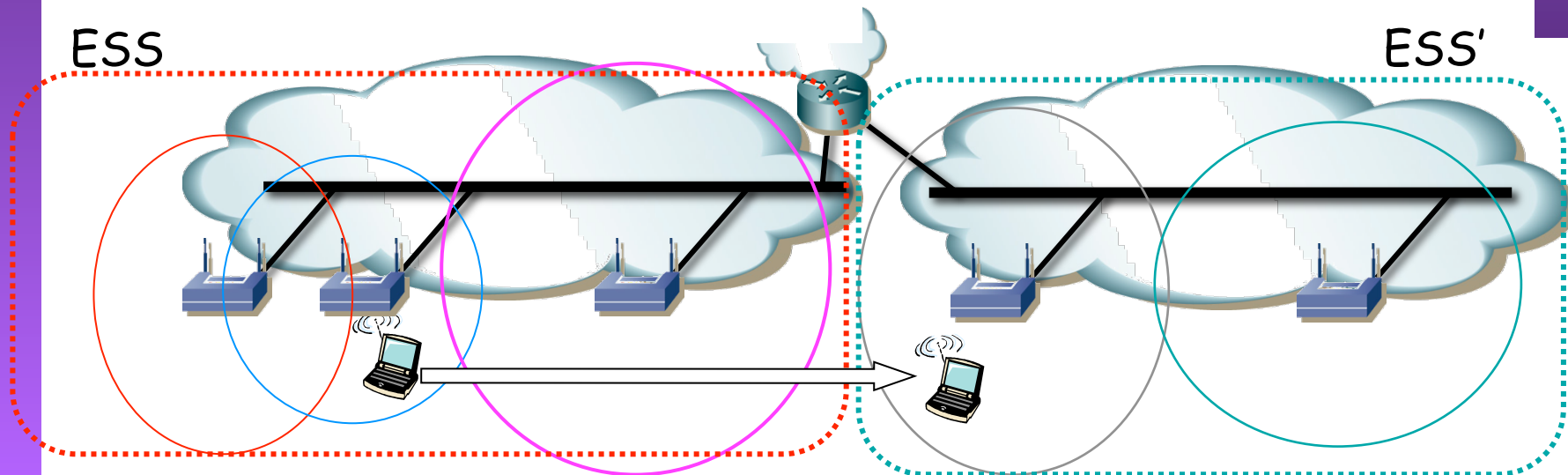
## ESS



# Movilidad

## Transición ESS

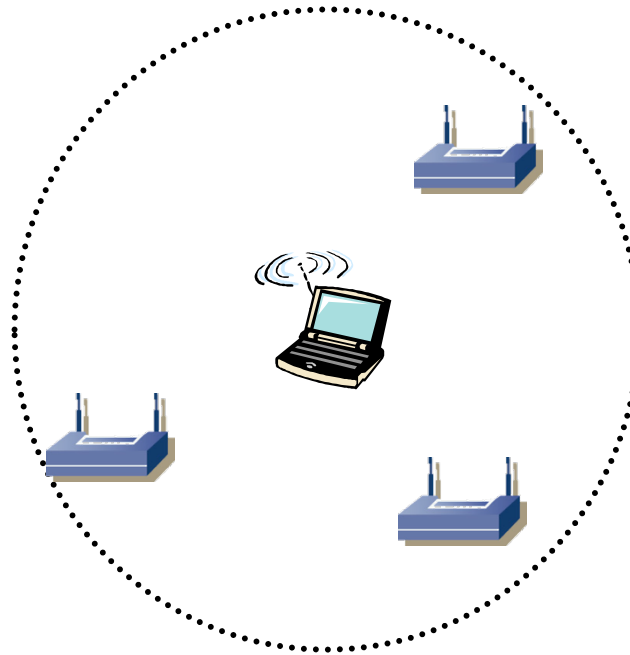
- De un ESS a otro distinto
- No soportado por 802.11
- Comunicación de capas superiores se ve interrumpida
- Se creará una nueva asociación y nueva configuración de red
- Para TCP/IP existe la posibilidad de *Mobile IP*



# Unirse a un BSS

## Proceso de sondeo

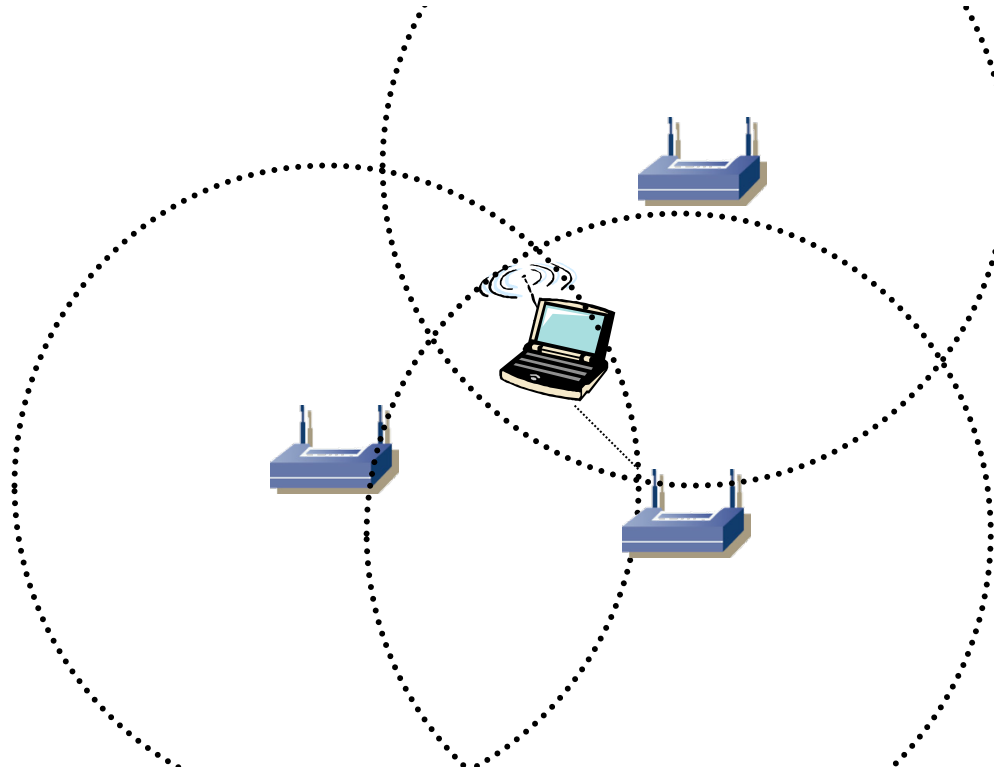
- Usuario envía una trama de sondeo (*probe*) (...)
- Normalmente en todos los canales que soporta
- A la menor velocidad soportada (1Mbps)
- Incluye información sobre las velocidades que soporta y el SSID al que pertenece





# Unirse a un BSS

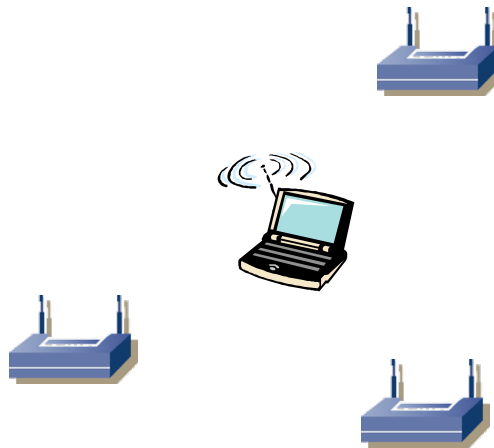
- APs responden (*probe response*) (...)
- El cliente averigua:
  - Potencia de señal con cada uno
  - SSID de cada uno
  - Velocidades soportadas
- Cliente selecciona a cuál asociarse



# Unirse a un BSS

## Proceso de autenticación

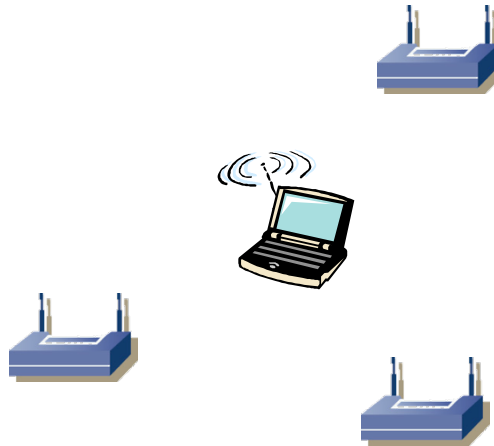
- *[Asignatura sobre seguridad]*



# Unirse a un BSS

## Proceso de asociación

- Cliente envía una trama de solicitud de asociación (*association request*)
- El AP responde (*association response*) con un aceptación o rechazo
- AP asigna un *puerto lógico* al cliente (*AID*, *Association Identifier*)



# Resumen

- Varios estándares:
  - Unos compatibles entre sí con diferentes velocidades y alcance (b/g/n)
  - Otros independientes (a)
- Con o sin infraestructura
- Existe la posibilidad de movilidad
- Grandes problemas de seguridad

# Access Point



# DWL-G700AP

## SPECIFICATIONS

### Standards

- IEEE 802.11b
- IEEE 802.11g
- IEEE 802.3
- IEEE 802.3u

### Device Management

- Web-based — Internet Explorer v6 or later; Netscape Navigator v6 or later; or other Java-enabled browsers.

### Data Rate<sup>1</sup>

For 802.11g:

- 54, 48, 36, 24, 18, 12, 9, and 6Mbps

For 802.11b:

- 11, 5.5, 2, and 1Mbps

### Security

- 64/128-bit WEP
- WPA (Wi-Fi Protected Access)
- MAC address filtering
- SSID Broadcast Disable function

### Wireless Frequency Range

- 2.412GHz to 2.462GHz

### Wireless Operating Range<sup>2</sup>

- Indoors: Up to 328ft (100 meters)
- Outdoors: Up to 1312ft (400 meters)

### Modulation Technology

- Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)
- Complementary Code Keying (CCK)
- BPSK
- QPSK

### IEEE 802.11b

- -82dBm @ PER8% in 11M CCK
- -85dBm @ PER8% in 5.5M CCK
- -87dBm @ PER8% in 2M QBSK
- -87dBm @ PER8% in 1M BPSK

### Wireless Transmit Power

- 15dBm (32mW)±2dB

### External Antenna Type

- Detachable dual antennas with 2dB gain

### LEDs

- Power
- WLAN
- LAN (10/100)

### Power

- External Power Supply: DC 5V/2A
- AC Adapter: 100V~120V

### Temperature

- Operating: 32°F to 131°F (0°C to 55°C)
- Storing: -4°F to 149°F (-20°C to 65°C)

### Humidity

- 5%~95% non-condensing

### Certifications

- FCC part 15 class B & C
- Wi-Fi

### Dimensions

- L = 5.59 inches (142mm)
- W = 4.29 inches (109mm)
- H = 1.22 inches (31mm)



DWL-G700AP