Resumen: Redes Inalámbricas WLAN y Redes de Cable DOCSIS

# 1. Redes Inalámbricas WLAN

Las WLAN (Wireless Local Area Networks) son redes LAN sin cables que usan bandas de frecuencia sin licencia (2.4 GHz, 5 GHz y más recientemente 6 GHz). Se clasifican en:  
- Infraestructura: uso de puntos de acceso (AP).  
- Ad-Hoc (MANETs): sin infraestructura, comunicación directa entre dispositivos.  
  
Estándares IEEE 802 Wireless:  
- IEEE 802.11 es el estándar principal para WLAN (WiFi).  
- Evolución desde 802.11 (1997, 1–2 Mbps) hasta 802.11be (WiFi 7, 2024, hasta 46 Gbps).  
  
Arquitectura WLAN:  
- Componentes: estaciones, APs, medio inalámbrico, sistema de distribución.  
- Modos: BSS (básico) y ESS (extendido).  
  
Control de Acceso al Medio (MAC):  
- CSMA/CA con RTS/CTS y ACK.  
- Problemas resueltos: terminal oculto, nodo expuesto, half-duplex.  
- Modos DCF, PCF y HCF.  
  
Gestión de Conexiones:  
- Fases: autenticación, asociación, roaming.  
- Tramas beacon y escaneo activo/pasivo.  
  
Nivel físico (PHY):  
- Subcapas: PLCP y PMD.  
- Bandas: 2.4 GHz (más alcance), 5 GHz (más canales), 6 GHz (WiFi 7).  
- Modulaciones: BPSK, QPSK, QAM.  
  
IEEE 802.11n (WiFi 4):  
- MIMO, canales de 40MHz, agregación y concatenación de tramas.  
- Block ACK y compatibilidad con 802.11a/b/g.

# 2. Redes de Cable: Protocolo DOCSIS

Las redes HFC combinan fibra óptica y coaxial, usadas inicialmente para TV por cable. DOCSIS (Data Over Cable Service Interface Specification) permite servicios de datos sobre estas redes.  
  
Arquitectura HFC:  
- Cabecera regional (Headend) con CMTS.  
- Nodos ópticos convierten señales entre óptico y eléctrico.  
- Cable módem (CM) en casa del cliente.  
- Transmisión asimétrica, estructura jerárquica y redundante.  
  
Protocolo DOCSIS:  
- Cubre capas PHY y MAC.  
- PHY: modulaciones QPSK/QAM, bandas DS (88–860 MHz) y US (5–65 MHz).  
- EuroDOCSIS usa canales de 8 MHz (más capacidad).  
  
MAC:  
- MAPs enviados por CMTS asignan slots de subida.  
- Fases: ranging, transferencia.  
  
QoS:  
- Modos: UGS (voz), rtPS (vídeo), nrtPS (FTP), UGS-AD (VoIP con silencio), Best Effort.  
  
Evolución DOCSIS:  
- 1.0: básico; 1.1: QoS; 2.0: mejor simetría; 3.0: channel bonding; 3.1: hasta 10 Gbps DS.  
  
Conclusión:  
DOCSIS permite usar redes coaxiales para servicios de banda ancha con QoS y eficiencia, aunque en declive frente a FTTH.