Resumen: Temas de Ingeniería de Redes

# 1. Protocolo IPv6

IPv6 es la evolución del protocolo IP ante el agotamiento de direcciones IPv4 (32 bits). Ofrece direcciones de 128 bits, mejor soporte para movilidad, autoconfiguración, IPsec, y mayor eficiencia en el encaminamiento.  
  
Características clave:  
- Espacio de direccionamiento inmenso (2^128).  
- Direcciones jerárquicas: Unicast, Multicast, Anycast (no existe broadcast).  
- Notación abreviada con "::".  
- Cabecera IPv6 simplificada, longitud fija (40 bytes), sin checksum.  
- Cabeceras de extensión en lugar de opciones.  
- Asignación: IANA → RIRs → ISPs → usuarios finales.  
- Tipos de direcciones: globales, link-local, unicast, multicast, anycast.  
- Coexistencia IPv4/IPv6: Dual-stack, tunneling y traducción.  
- Implementación progresiva en operadores, redes académicas y organismos internacionales.

# 2. Interconexión de Redes

Las redes se interconectan mediante routers organizados en Sistemas Autónomos (AS). Para comunicar redes dentro y entre AS se utilizan protocolos de encaminamiento (routing).  
  
Tipos de protocolos:  
- Interior (IRP): dentro de un AS (ej: RIP, OSPF, EIGRP).  
- Exterior (ERP): entre AS (ej: BGP).  
  
Protocolos IRP:  
- RIP: vector-distancia, métrica = número de saltos, máximo 15.  
- OSPF: estado de enlace, topología completa, usa Dijkstra, organiza redes en áreas.  
  
Comparativa:  
- Vector-distancia: simple, lenta convergencia, poco conocimiento de la red.  
- Estado de enlace: rápida convergencia, más memoria y procesamiento, mejor conocimiento de la red.  
  
Problemas comunes:  
- Bucles de enrutamiento, cuenta al infinito (soluciones: horizonte dividido, poison reverse, actualizaciones desencadenadas).

# 3. MPLS (Multiprotocol Label Switching)

MPLS es un método eficiente de encaminamiento que usa etiquetas (labels) en lugar de direcciones IP para tomar decisiones de reenvío en routers.  
  
Características principales:  
- Soporte multiprotocolo (IPv4, IPv6, etc).  
- Se basa en etiquetas de 20 bits añadidas entre las capas 2 y 3.  
- Reducción de complejidad en routers núcleo.  
- Componentes: LSR, E-LSR, LDP, LSP.  
- Ingeniería de tráfico: rutas optimizadas con QoS.  
- Permite crear VPNs de capa 3 (VPNv4 = RD:IPv4).  
  
Funcionamiento:  
- Los routers asignan etiquetas a redes conocidas.  
- Las etiquetas se propagan mediante LDP.  
- El LSP define la ruta del paquete etiquetado.  
- PHP (Penultimate Hop Popping): eficiencia al eliminar etiquetas antes del router destino.  
  
Ventajas: flexibilidad, escalabilidad, soporte QoS, simplificación del reenvío y creación de VPNs.