

upna  
 REDES DE BANDA ANCHA  
 Área de Ingeniería Telemática

---

# Topologías en redes SDH

---

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

Redes de Banda Ancha  
 5º Ingeniería de Telecomunicación

---

---

---

---

---

---

---

---

upna  
 REDES DE BANDA ANCHA  
 Área de Ingeniería Telemática

---

# Elementos

---



---

---

---

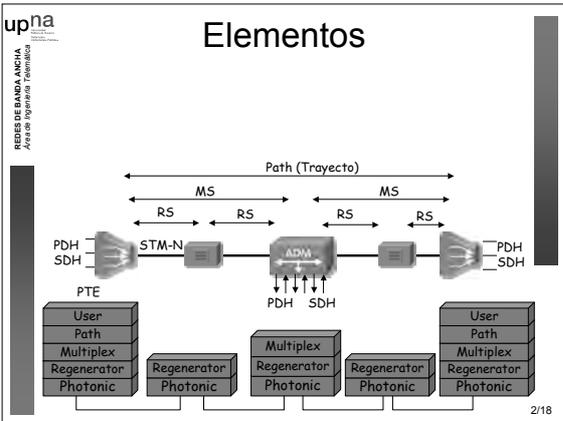
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

**upna**  
Unión de Profesionales de Ingeniería en Telecomunicaciones

REDES DE BANDA ANCHA  
 Área de Ingeniería Telemática

## Terminal Multiplexer

- Es un PTE (Path Terminating Element)
- Concentra y agrega señales PDH y SDH (DS1, DS3, E1, E3, STM-N, etc)

3/18

---

---

---

---

---

---

---

---

**upna**  
Unión de Profesionales de Ingeniería en Telecomunicaciones

REDES DE BANDA ANCHA  
 Área de Ingeniería Telemática

## Add/Drop Multiplexer

- Es un PTE que puede multiplexar o demultiplexar señales hacia o desde un STM-N
- Se extraen o insertan solo aquellas señales que se desean
- El resto del tráfico continúa sin requerir procesado

4/18

---

---

---

---

---

---

---

---

**upna**  
Unión de Profesionales de Ingeniería en Telecomunicaciones

REDES DE BANDA ANCHA  
 Área de Ingeniería Telemática

## Digital Cross-Connect

**Broadband DCS**

- Conmuta en el nivel AU-4
- Puede interconectar un número mucho mayor de STM-Ns que un ADM

**Wideband DCS**

- Conmuta en el nivel TU-12

5/18

---

---

---

---

---

---

---

---

upna  
 REDES DE BANDA ANCHA  
 Área de Ingeniería Telemática

# Topologías

---

---

---

---

---

---

---

---

upna  
 REDES DE BANDA ANCHA  
 Área de Ingeniería Telemática

## Point-to-Point

- Dos PTEs conectados sobre fibra oscura
- Los PTEs pueden ser ADMs o TMs
- En el camino puede haber regeneradores

7/18

---

---

---

---

---

---

---

---

upna  
 REDES DE BANDA ANCHA  
 Área de Ingeniería Telemática

## Point-to-Multipoint

- También llamada *linear add/drop architecture*
- Permite separar circuitos por el camino

8/18

---

---

---

---

---

---

---

---

upna  
 REDES DE BANDA ANCHA  
 Área de Ingeniería Telemática

### Hub

- Escalable

9/18

---

---

---

---

---

---

---

---

upna  
 REDES DE BANDA ANCHA  
 Área de Ingeniería Telemática

### Ring

- Ofrecen robustos mecanismos de protección

10/18

---

---

---

---

---

---

---

---

upna  
 REDES DE BANDA ANCHA  
 Área de Ingeniería Telemática

### Mesh

- Cualquier interconexión
- Al menos un ciclo
- Máxima redundancia y opciones de encaminamiento

11/18

---

---

---

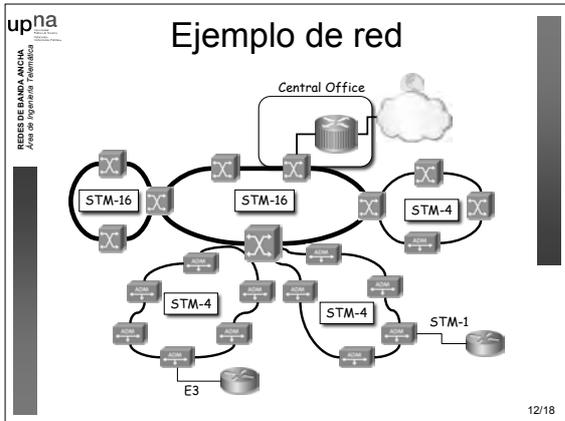
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

upna  
REDES DE BANDA ANCHA  
Área de Ingeniería Telemática

## Arquitecturas de protección

---

---

---

---

---

---

---

---

upna  
REDES DE BANDA ANCHA  
Área de Ingeniería Telemática

### Automatic Protection Switching (APS)

- Recuperación automática ante fallos: pérdida de la señal, demasiado BER, etc.
- "Protección": La solución está precalculada
- Acciones coordinadas mediante mensajes del protocolo APS
- Se emplean los bytes K para esta señalización
- Busca tiempos de recuperación de 50-60ms
- Con caminos muy largos el retardo de propagación puede hacer difícil conseguir esos tiempos
- STM-16 en 50ms: 14,8 MBytes
- Operadores buscan fiabilidad de "5 nueves", es decir, un tiempo de funcionamiento del 99.999%

14/18

---

---

---

---

---

---

---

---

**upna**  
 REDES DE BANDA ANCHA  
 Área de Ingeniería Telemática

### MSP (Multiplex Section Protection)

- Entre dos nodos
- Protección 1:1
  - Cada línea es protegida por otra
  - Si algo falla se pasa a usar el camino de protección
  - Cuando no se necesita la de protección se puede usar para tráfico extra
  - Tras recuperar el camino principal se puede volver a él (*revertive mode*)
- Normalmente se usan simultáneamente y se escoge la de mayor calidad (1+1)
- Protección 1:N
  - Varias líneas son protegidas por la misma
- También protección M:N
- Recuperación en 3-4 one-way delays + tiempo de procesamiento

15/18

---

---

---

---

---

---

---

---

**upna**  
 REDES DE BANDA ANCHA  
 Área de Ingeniería Telemática

### MSP (Multiplex Section Protection)

**Single ended**

- Conmutar solo la señal afectada por el fallo

**Dual ended**

- Conmutar tanto la señal afectada como la no afectada

16/18

---

---

---

---

---

---

---

---

**upna**  
 REDES DE BANDA ANCHA  
 Área de Ingeniería Telemática

### SNCP (Sub-Network Connection Protection)

- El objetivo es proteger **parte** del camino de una conexión
- Por ejemplo esa sección pasa por un proveedor que quiere protegerla
- Normalmente se soporta solo protección 1+1 unidireccional
- Es decir, la señal va por dos caminos diferentes y se selecciona la mejor
- Soportaría el fallo de un nodo si no está en ambos caminos

17/18

---

---

---

---

---

---

---

---

## Próximo día

- Esquemas de protección en anillos
- Transporte sobre SDH
- Equipamiento (si hay tiempo)

---

---

---

---

---

---

---