

Redes de Banda Ancha (Broadband Networks)

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

Ingeniero de Telecomunicación, 5º curso

¿ Banda ancha ?

- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio: *“Se consideran accesos a Internet de banda ancha aquéllos cuyas conexiones permiten velocidades superiores a los 128Kbit/s.”*
- UIT, I.113: *“...capacidad de transmisión más rápida que la velocidad primaria de la red digital de servicios integrados (RDSI) a 1,5 ó 2,0 megabits por segundo (Mbits)”.*
- *Telecommunications Act 1996*: *“...advanced services significantly higher than those that can be sent through ordinary high-quality voice circuits”* (o sea, 56Kbps)

1/85

Antes

1997

- Redes de área local:
 - Ethernet (10/100), Token ring, Token bus, FDDI, ATM LAN...
- Acceso a Internet residencial:
 - RTC, RDSI
- Acceso a Internet empresarial:
 - RDSI, Frame relay, E1
- WAN:
 - E1, E3, SDH (STM-1), ATM (lo más!!)

2/85

Ahora

2007

- Redes de área local:
 - Ethernet (Gigabit), Wi-Fi
- Acceso a Internet residencial:
 - xDSL, Cable, UMTS
- Acceso a Internet empresarial:
 - xDSL, ATM, LMDS
- WAN:
 - GigEthernet, 10G Ethernet, SDH (STM-256), ATM, POS, WDM

3/85

Después

2017

- ?

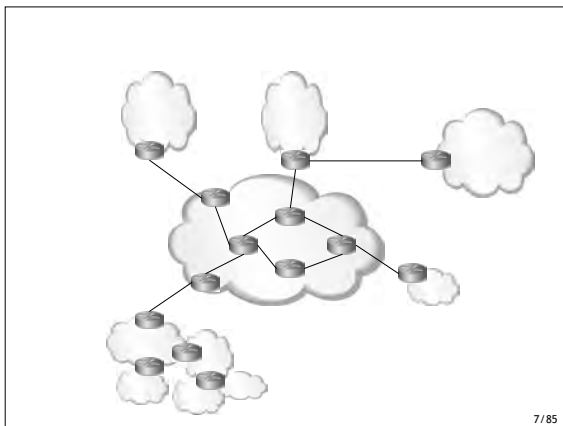
4/85

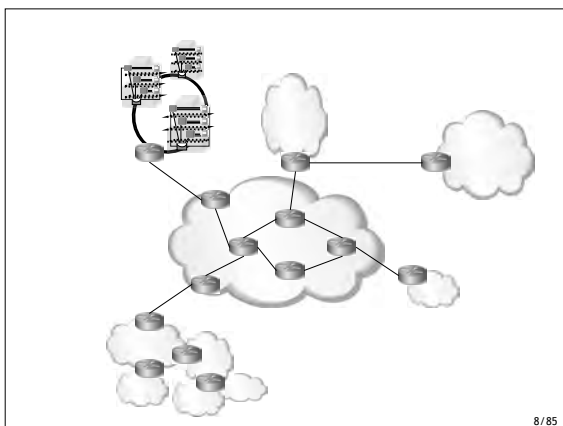
Temas en este curso

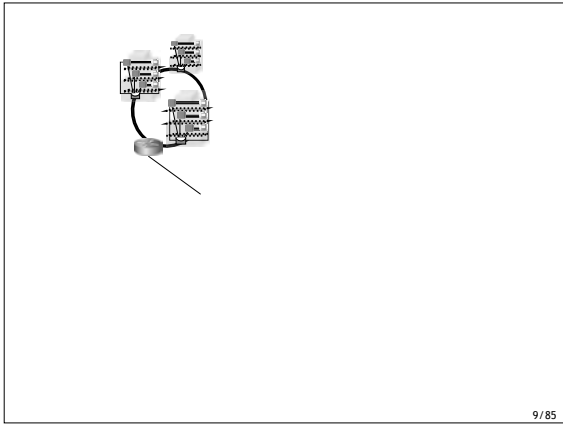
- Tecnologías de redes de área local
 - Ethernet, Wi-Fi...
- Tecnologías de redes de acceso y de red metropolitana
 - xDSL, Cable, PLC, RDSI, LMDS, WiMax...
- Tecnologías WAN
 - SDH, ATM, MPLS, GMPLS...
- Diseño de redes

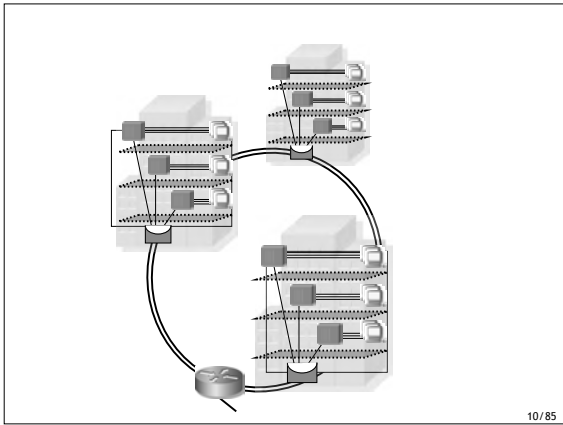
5/85

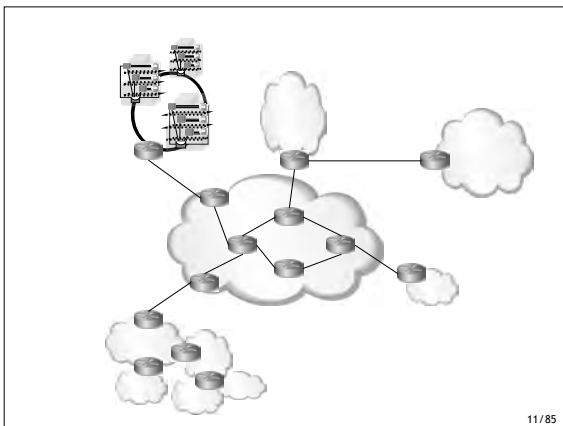
Ejemplo de lo que veremos

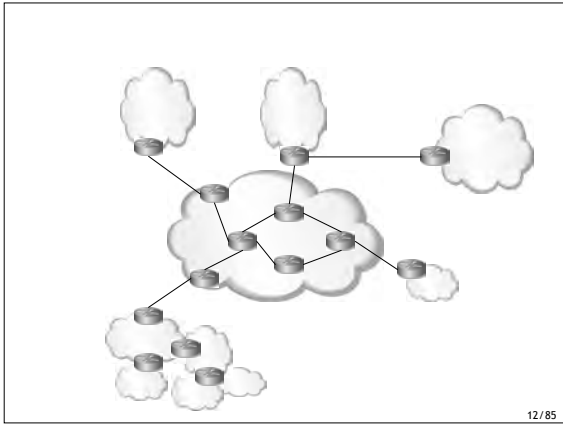


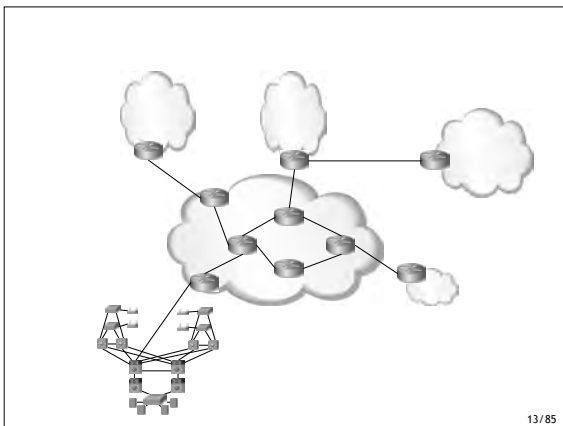


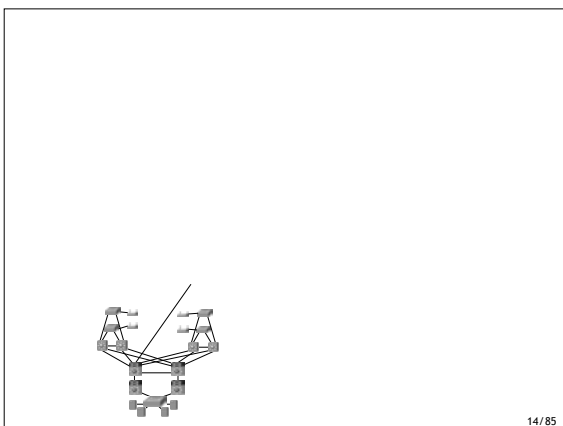


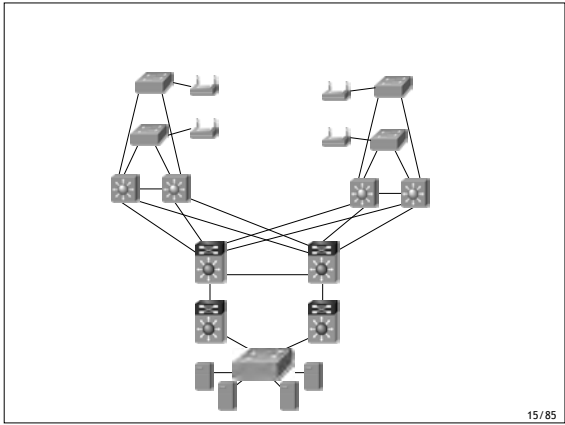


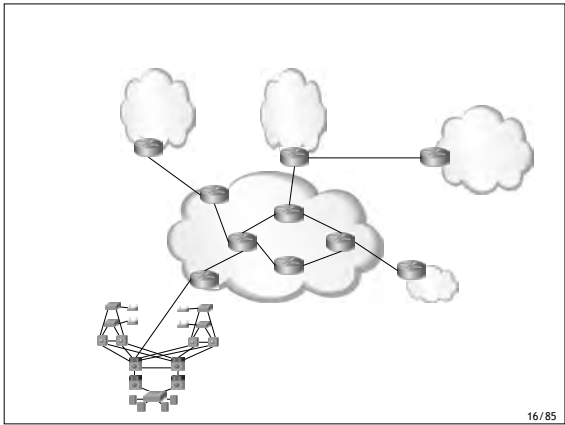


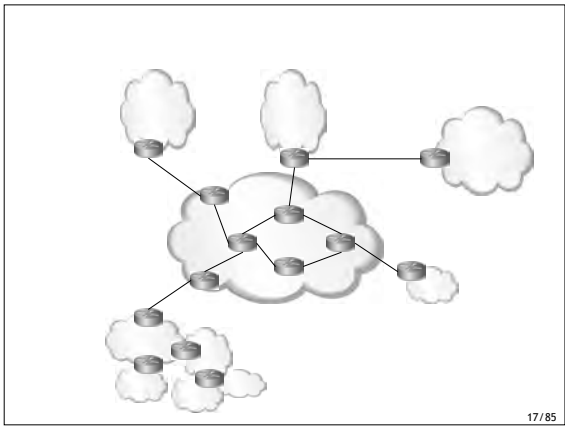


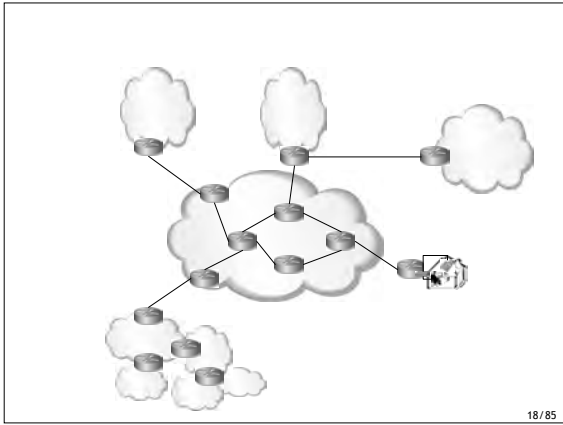


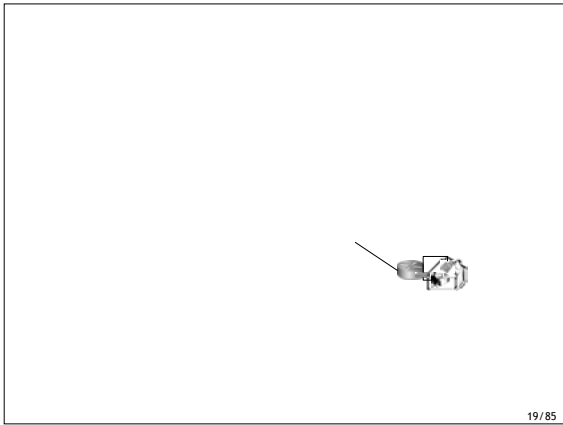


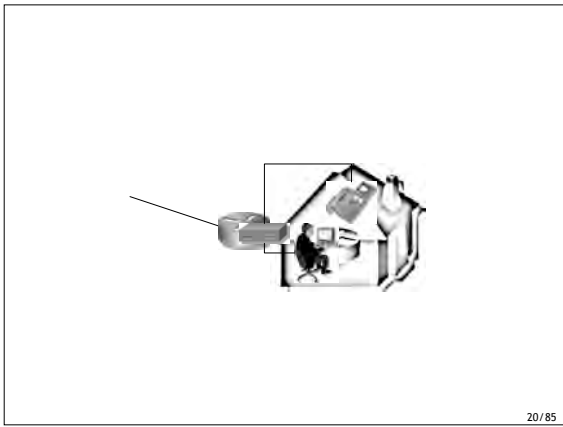


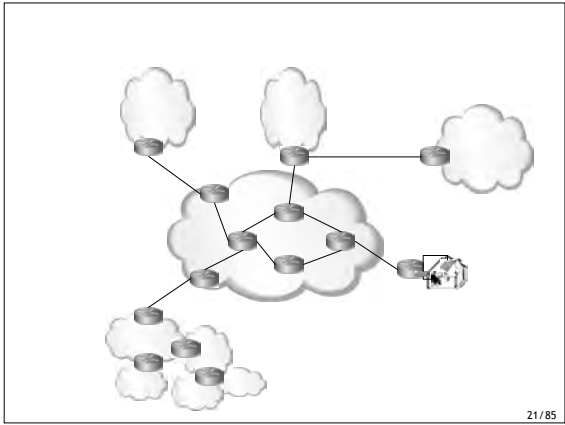




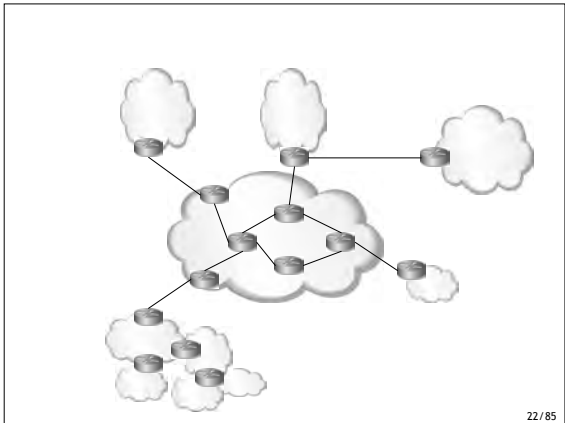




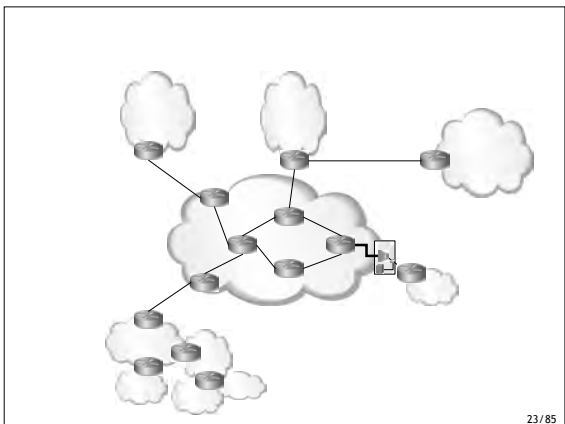




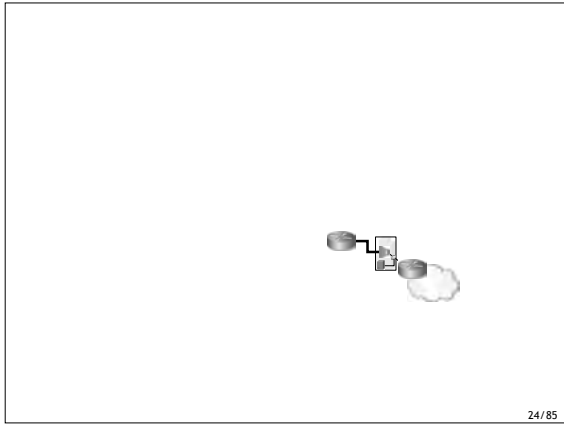
21/85



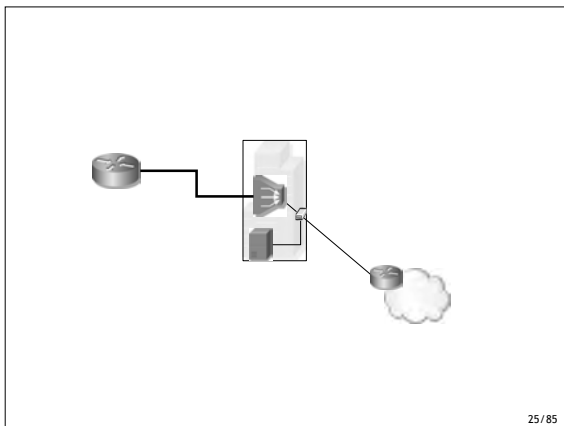
22/85



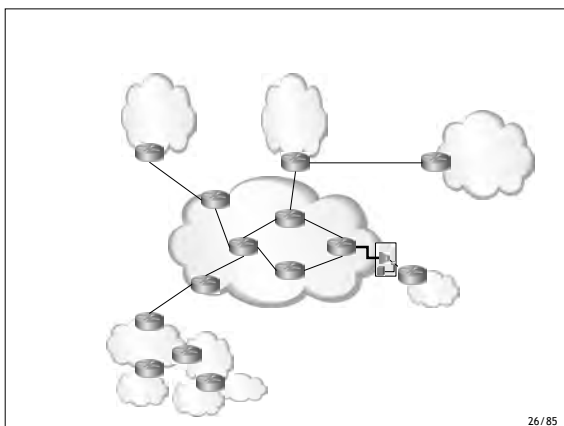
23/85



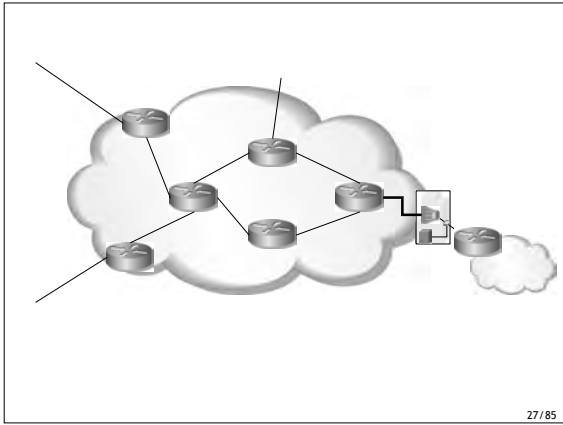
24/85

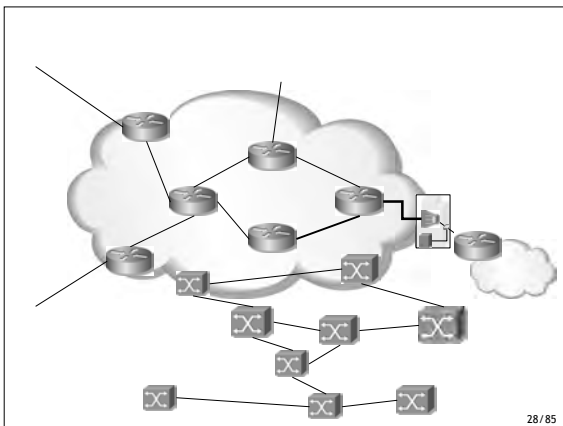


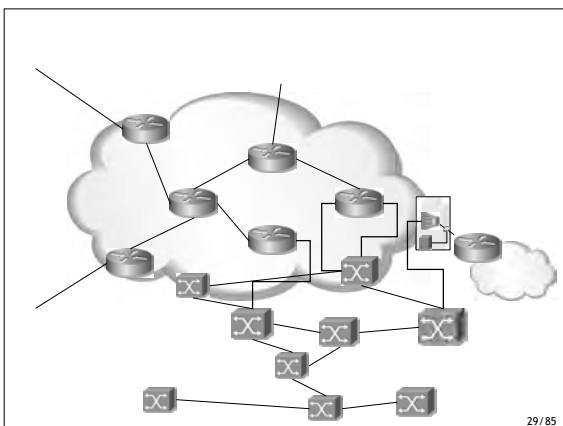
25/85

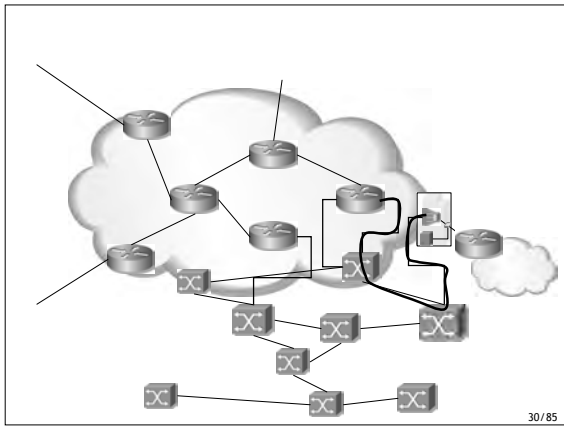


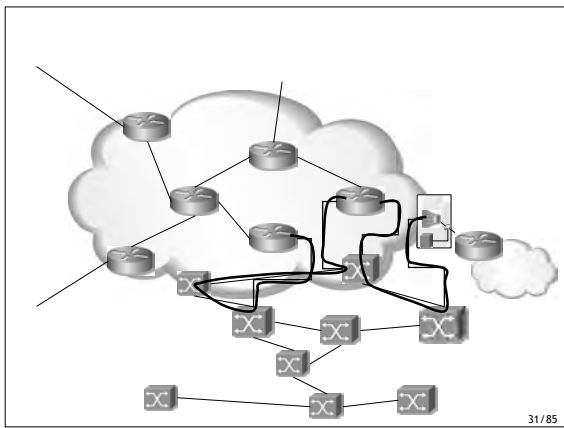
26/85

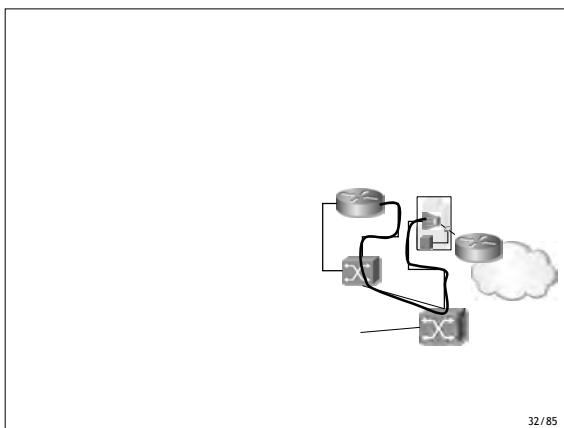


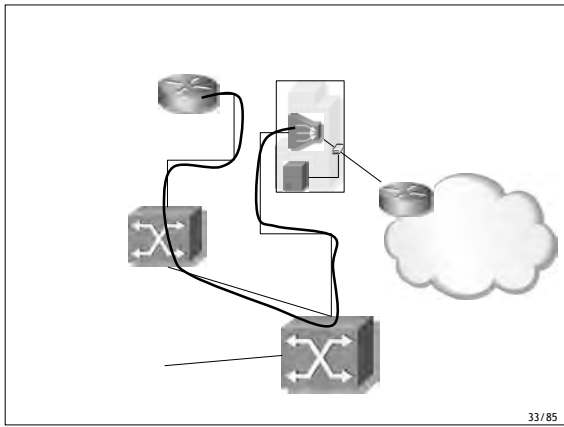


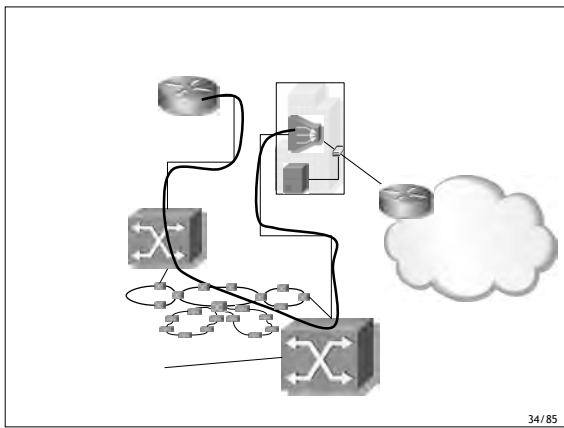


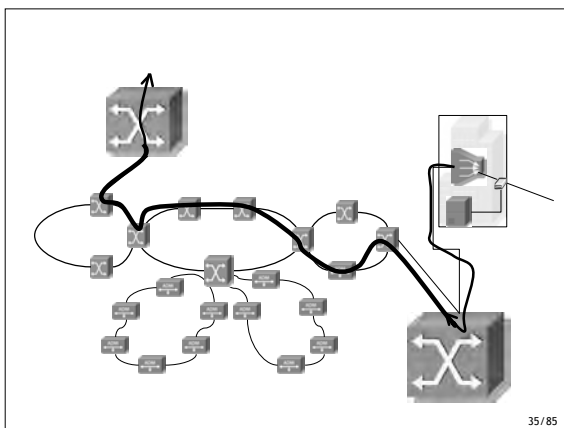


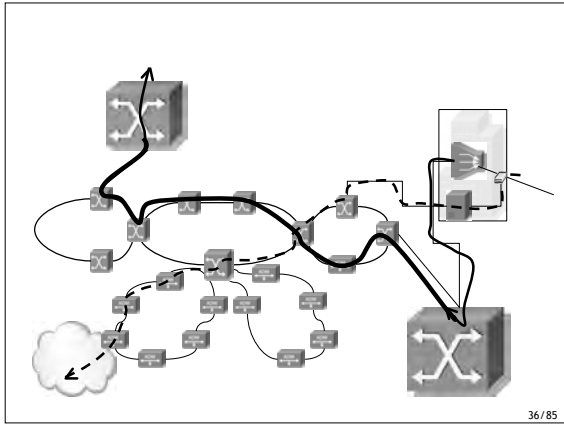


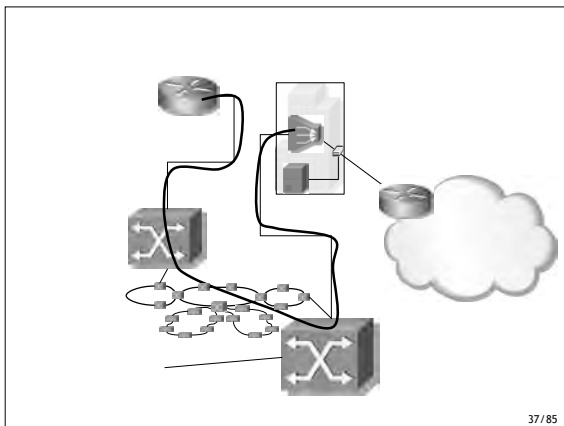


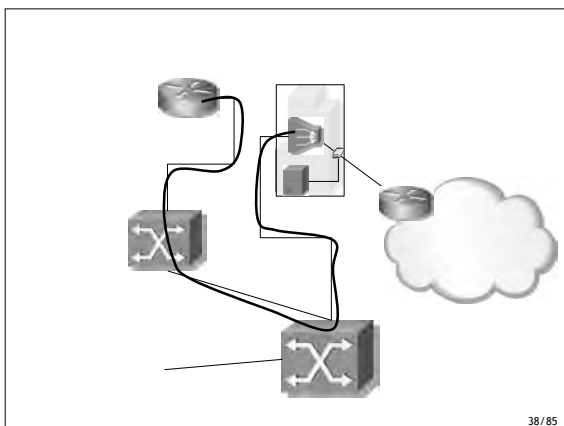


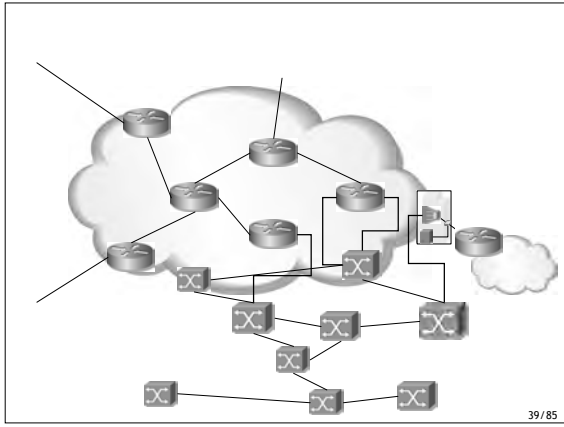


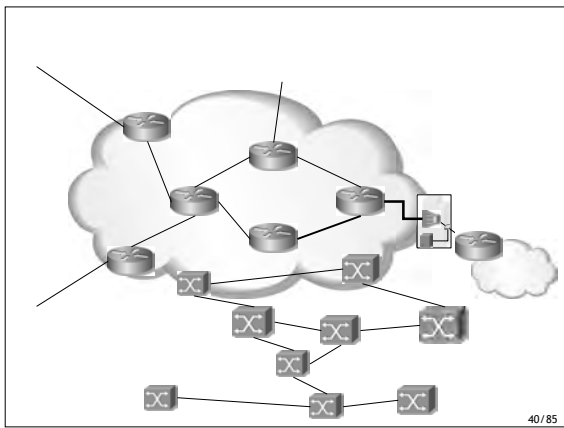


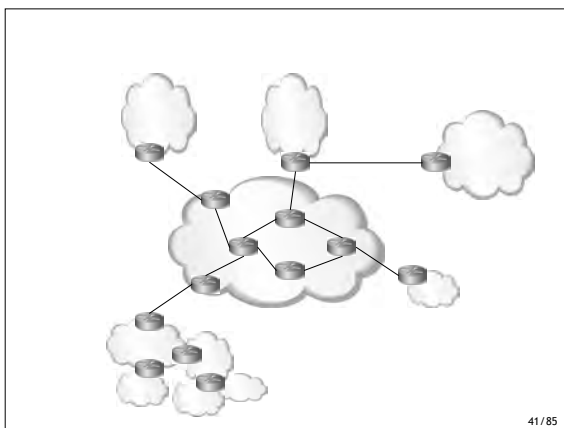


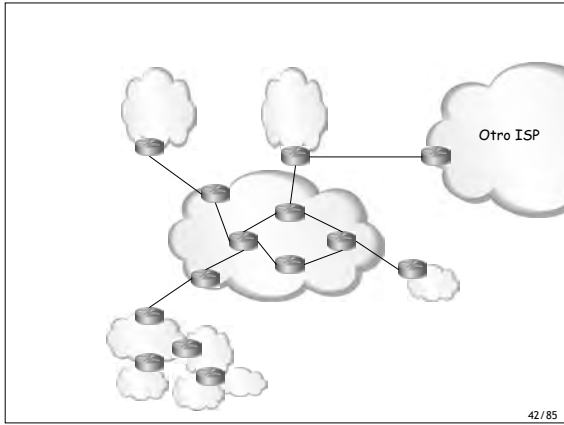












Temario y Planificación

- ### Temas de teoría
1. Introducción a las Redes de Banda Ancha
 2. Redes de área local (Ethernet, Wifi, tecnologías en desuso, etc.)
 3. Redes de área metropolitana, tecnologías de acceso y el problema de la primera milla (ADSL, HFC, Gigabit Ethernet, WiMax, etc.)
 4. Redes de área extensa (SDH, ATM, DWDM)
 5. Técnicas para el diseño de redes
- 44/85

Programa de prácticas

1. Búsqueda de manuales de equipos y de ofertas de acceso a Internet
2. Configuración de interfaces IP en equipos con S.O. GNU/Linux
3. Configuración básica de routers Cisco
4. Configuración básica de conmutadores Ethernet Cisco
5. Configuración de VLANs en conmutadores Cisco
6. Spanning Tree Protocol
7. Otras tecnologías en Ethernet
8. Configuración de Access Point y cliente WiFi
9. Escenarios simples de acceso ADSL
10. Otros escenarios de configuración de acceso ADSL
11. Escenarios ADSL simultáneos
12. Escenario avanzado

45/85

Plan de trabajo

Semana 1 (1-7 Oct):

- Presentación de la asignatura (temario, introducción y contextualización, documentación, temas administrativos de la asignatura)
- Descripción de la práctica 1
- Prácticas: G1: P1, G2: P1 y P1bis

Semana 2 (8-14 Oct):

- Intro a las redes LAN, MAN y WAN (1h)
- Repaso de conceptos necesarios sobre IP (direccionamiento, tablas de rutas) (1h)
- Descripción de la práctica 2
- Prácticas: P2

Semana 3 (15-21 Oct):

- Ethernet (historia, formatos de tramas, CSMA/CD, tecnologías físicas, interconexión de hubs)
- Descripción de la práctica 3
- Prácticas: P3

46/85

Plan de trabajo

Semana 4 (22-28 Oct):

- Puentes y conmutadores Ethernet. STP (1h)
- VLANs. 802.1Q (1h)
- Descripción de las prácticas 4, 5 y 6
- Prácticas: G1: terminar P2 y P3, G2: P4

Semana 5 (29 Oct - 4 Nov):

- Otros temas sobre Ethernet (802.1p, link aggregation, flow control, PoE)
- Descripción de la práctica 7
- Diseño de LANs
- Prácticas: G1: P4, G2: Fiesta (Todos los santos)

Semana 6 (5-11 Nov):

- WiFi (topologías, subnivel MAC, tramas)
- Descripción de la práctica 8
- Prácticas: P5

47/85

Plan de trabajo

Semana 7 (12-18 Nov):

- ATM (conmutación de celdas, formato de celda, PVCs, QoS en ATM, transporte sobre ATM)
- *Prácticas:* P6

Semana 8 (19-25 Nov):

- Primera milla, otras tecnologías de acceso (PSTN, cable, FSO)
- ADSL (xDSL, arquitectura ADSL, tramas)
- *Prácticas:* P7

Semana 9 (26 Nov - 2 Dic):

- ADSL (transporte de datos sobre ADSL, modo bridge, PPP, PPPoE, PPPoA)
- Descripción de las práctica 9, 10, 11
- *Prácticas:* G1: P8. G2: fiesta (San Saturnino)

48/85

Plan de trabajo

Semana 10 (3-9 Dic):

- [Ejercicio de diseño] (2h)
- *Prácticas:* G1: P1bis. G2: Fiesta (la constitución)

Semana 11 (10-16 Dic):

- [Fin del ejercicio de diseño] (1h)
- Descripción de la práctica 12
- WANS SDH (PDH, introducción a SONET/SDH, formato de trama STM-1)
- *Prácticas:* G1: P9. G2: P8

Semana 12 (17-23 Dic):

- Estructura de multiplexación en SDH (1h)
- Elementos, topologías y protección en SDH (TM, ADM, DCS, topologías p2p, p2m, mesh, anillo, protección APS, MSP, SNCP) (1h)
- *Prácticas:* G1: P10. G2: P9

49/85

Plan de trabajo

Semana 13 (7-13 Ene):

- Topologías SDH en anillo para protección (MS-SP, MS-DP, SNCP, interconexión de anillos) (1h)
- Transporte sobre SDH (POS, ATM sobre SDH) (1h)
- *Prácticas:* G1: P11. G2: P10 (este grupo no hace la P11)

Semana 14 (14-20 Ene):

- MPLS y GMPLS (1h)
- Otras tecnologías (PONs, WiMAX, Carrier Ethernet, SAN, lighpaths, etc)
- *Prácticas:* P12: Escenario avanzado

Semana 15 (21-27 Ene):

- [Ejercicio]
- Resumen y despedida
- *Prácticas:* No hay prácticas pues empiezan los exámenes

50/85

Relación con otras asignaturas

Ingeniería Telemática

Optativas en Ingeniería de Telecomunicación

- Laboratorio de Conmutación (LC)
- Laboratorio de Internet (LI)
- Redes de Banda Ancha (RBA)
- Gestión y Seguridad en Redes de Ordenadores (GSRO)

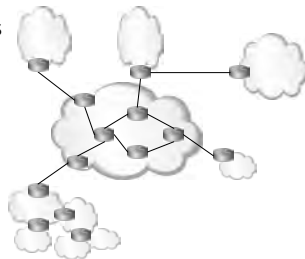
Master de Comunicaciones

- *Tecnologías de Red de Banda Ancha (= RBA)*
- *Seguridad en Internet (= GSRO)*
- *Laboratorio de Internet (= LI)*
- Aplicaciones en Internet (AI)
- Nuevos Servicios de Red en Internet (NSRI)

52/85

Redes de Ordenadores (5º)

- Conceptos básicos
- TCP/IP



53/85

Laboratorio de Conmutación (3°)

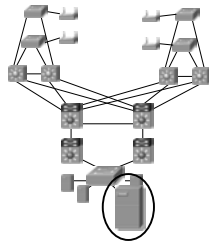
- Configuración de pequeñas redes



54/85

Laboratorio de Internet (4°)

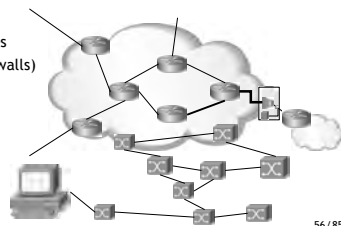
- Servidores



55/85

Gestión y Seguridad en Redes de Ordenadores (5°)

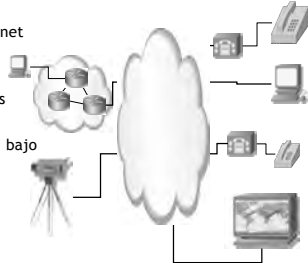
- Gestión de la red
- Muchas veces implica una red de gestión en paralelo
- Seguridad de servidores
- Seguridad de red (firewalls)
- Enlaces seguros (VPNs)



56/85

Aplicaciones en Internet (máster)

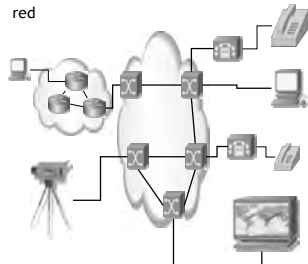
- VoIP
- Difusión de vídeo en Internet
- Distribución de contenidos
- P2P
- *Triple-play*: voz + vídeo bajo demanda + datos



57/85

Nuevos Servicios de Red en Internet (máster)

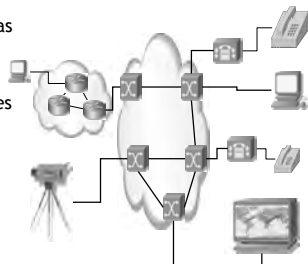
- Nuevos servicios en la red para ofrecer *triple-play*
- Calidad de Servicio



58/85

Redes, Sistemas y Servicios (5º)

- Cómo analizar estas redes
- Nuestro objetivo es diseñarlas bien
- Dimensionarlas bien



59/85

Temas administrativos

Evaluación

- 50% evaluación de la teoría (3c)
 - 45% evaluación continua
 - Tests
 - Ejercicios en clase
 - Breves ejercicios escritos
 - 5% si se entregan al menos el 80% de las actividades de evaluación continua

61/85

Evaluación

- 50% evaluación de la teoría (3c)
- 50% evaluación de las prácticas (3c)
 - 30% prácticas presenciales
 - 25% corrección en el momento (puntos de control - *checkpoints*)
 - 5% si se asiste al menos al 80% de las sesiones del grupo
 - 20% tests y ejercicios de evaluación continua sobre las prácticas

62/85

Evaluación

- Calificación es el valor obtenido dividido por 10
- Obtener al menos un 50% para aprobar
- No hay puntuación mínima en cada apartado

63/85

Alternativa (para las prácticas)

Asignaturas de Telemática en 5º de Teleco:

- Redes de Ordenadores (RO)
- Redes, Sistemas y Servicios (RSS)
- Redes de Banda Ancha (RBA)
- Gestión y Seguridad en Redes de Ordenadores (GSRO)

Ofrecemos la posibilidad de hacer un trabajo conjunto para:

- Redes de Ordenadores
- Redes de Banda Ancha
- Ampliable en GSRO (2º cuatrimestre)

64/85

Alternativa (para las prácticas)

- Trabajo:
 - Cogeré un máximo de 2-3 trabajos
 - Según calidad del solicitante
 - Posible beca
 - Posible PFC
 - Trabajo en proyecto I+D+i con empresas
 - Sirve para el 50% de la nota de RBA (las prácticas), prácticas de RO (35%) y de GSRO
 - Ojo, solo para gente con verdadero interés en trabajar en temas novedosos

65/85

Alternativa (para las prácticas)

- Trabajo:
 - Listado de temas con breve descripción aparecerá en la web
 - Subir a la web una breve memoria (2 págs)
 - Antes del próximo lunes 8 de Octubre a las 10:00
 - Describir lo que se quiere hacer y por qué se quiere el trabajo

66/85

Evaluación (Septiembre)

- Examen por la totalidad (teoría y prácticas)

67/85

Recomendaciones

- Ejercicios online:
 - Está bien comentar y discutir los ejercicios
 - De hecho, ¡por favor, hacedlo!
 - Sin embargo la solución debe ser individual
- Documentación en inglés

68/85

<http://www.tlm.unavarra.es>

The screenshot shows the website for the Telematics Engineering area at the University of Navarra (UNPA). The main header includes the university logo and the department name. A navigation menu on the left lists sections like 'Inicio', 'Acceso', 'Laboratorio', and 'Webinars'. The main content area features a 'Bienvenido' message, a 'Laboratorios de Telemática' section with a photo of the lab, and a 'Noticias' section with a 'Nota' about the academic year change and 'Foros de alumnos' for course information.

69/85

Cuentas

- Cada alumno debe tener una cuenta
- Vale para todas las asignaturas de Ing. Telemática
- Emplear datos reales
- Foto
- “Número de ID” el DNI
- Matricularse en el curso
 - Necesitais una palabra clave
 - Que es: 3935
 - 1 semana de plazo para hacerlo
- Web directa del curso: <https://www.tlm.unavarra.es/course/view.php?id=88>

The login form shows a 'Nombre de usuario' field, a 'Contraseña' field, and an 'Entrar' button. There is also a 'Calendario' link and a small calendar icon.

70/85

El Laboratorio de Telemática

- Máquinas:
 - Armarios
 - PCs de propósito general
- Cuentas UNIX:
 - rbaXY (general)
 - rba (armarios)
 - Grupos según nº matriculados


The first photo shows a row of computer workstations with monitors and keyboards. The second photo shows server racks in a lab environment.

71/85



Los armarios

72/85



Más equipos

73/85

Horarios

Horarios:

- Grupo 1: Miércoles de 9:00 a 11:00
- Grupo 2: Jueves de 12:00 a 14:00

Fechas:

- Comienzo este Jueves
- Ver la planificación

74/85

Cómo encontrarme

- daniel.morato@unavarra.es
- <http://www.tlm.unavarra.es/~daniel>
- Despacho en la segunda planta del edificio de Los Pinos
- Despacho en la ETSIIT
- Tutorías:
 - Martes de 9:00 a 13:00 y de 15:30 a 17:30

75/85

Profesor Grupo 2

Raúl Cruz

- raul.cruz@unavarra.es
- Tutorías:
 - Jueves de 19:30 a 21:30
 - Viernes de 19:30 a 21:30

76/85

Creación de grupos

- Las prácticas comienzan mañana
- ¿ Cuántos os habeis matriculado u os vais a matricular ?
- Repartirse en 2 grupos homogéneos
 - Grupo 1: Miércoles de 9 a 11
 - Grupo 2: Jueves de 12 a 14
- Hojas para apuntarse

77/85

Esfuerzo

- Objetivo: Dedicar a esta asignatura un tiempo “razonable”
- ¿ Qué es razonable ?
- Por ejemplo 40h/semana de trabajo totales
- 38 semanas del curso (incluyendo exámenes, excluyendo vacaciones)
- 40 h/semana x 38 semanas = 1520 horas

78/85

Esfuerzo

ECTS

- *European Credit Transfer System*
- Un curso son 60 ECTS
- Un ECTS son entre 25 y 30 horas de esfuerzo
- Luego un curso son entre 1500 y 1800 horas de esfuerzo
- A 40h/sem son entre 37 y 45 semanas
- O a 48h/sem entre 31 y 37 semanas

79/85

ECTS

ECTS y crédito actual (mis cuentas)

- 5° de Teleco: entre 63 y 76,5 cr. (con PFC)
- RBA son 6 créditos actuales
- Regla de 3:
 - $6 \times 60/63 = 5.7$
 - $6 \times 60/76.5 = 4.7$
- Voy a suponer aproximadamente 5 ECTS

80/85

¿ Tiempo ?

- Tenemos 17 semanas hasta el comienzo de los parciales
- En teoría deberíamos contar las semanas de exámenes y el estudio para el mismo
- No hay examen
- Vamos a terminar la asignatura antes (incluida la evaluación)
- Eso implica solo 17 semanas para 5 ECTS

81/85

¿ Esfuerzo ?

- 5 ECTS = entre (5x25) 125 y (5x30) 150 horas
- 17 semanas
- Entre 7.3 y 8.8 horas a la semana
 - 2h de clase de teoría
 - 2h de prácticas de laboratorio
 - Quedan unas 4h/sem para estudio y trabajo personal
- Se indicarán las tareas a realizar cada semana:
 - Estudio
 - Lecturas
 - Tests
 - etc.

82/85

Redes de Banda Ancha (Broadband Networks)

¿Cuestiones?

Próximo día

- Introducción a las LAN, MAN, WAN y al internetworking
- Repaso de conceptos de IP

84/85

Práctica 1

“Búsqueda de manuales de equipos y de ofertas de acceso a Internet”

- Localizar documentación de los equipos a manejar
- Localizar ofertas de acceso a Internet empleando diferentes tecnologías
- Entrega tardía (por la web)

85/85
