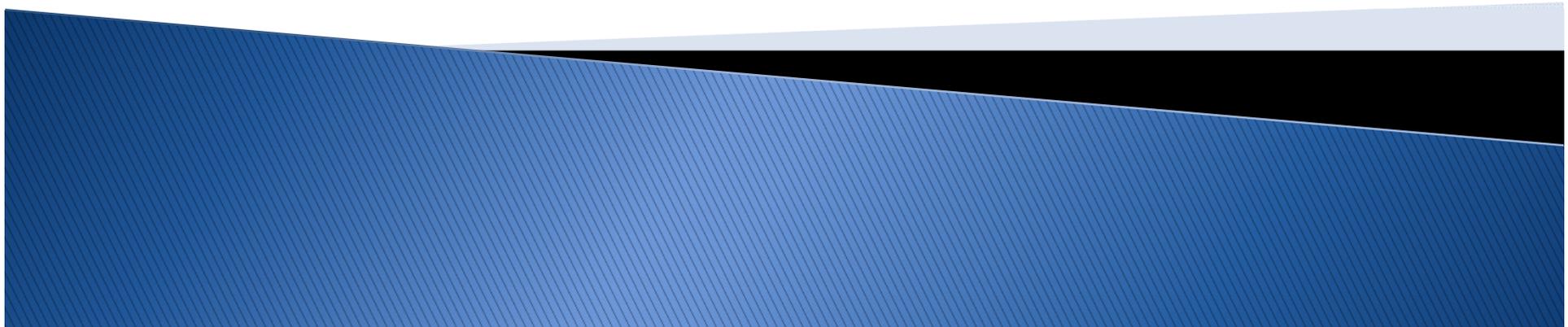


4. Proyectos en Ingeniería Telemática

Proyectos de Ingeniería Telemática
4º Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación



Profesión

- ▶ Ingeniería Técnica de Telecomunicación
- ▶ Vuestra visión es la del plan de estudios
- ▶ Plan de estudios cuyas asignaturas concluyen este semestre
- ▶ Veamos un poco en qué se ha basado el desarrollo de esas asignaturas
- ▶ Es decir, en teoría para qué se supone que os hemos estado preparando

ITT – Algunas competencias comunes

- ▶ Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.
- ▶ Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social.
- ▶ Conocimiento y utilización de los fundamentos de la programación en redes, sistemas y servicios de telecomunicación.
- ▶ Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.
- ▶ Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, vídeo y servicios interactivos y multimedia.
- ▶ Conocimiento de los métodos de interconexión de redes y encaminamiento, así como los fundamentos de la planificación, dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico.

ITT – Mención en Telemática

- ▶ Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos.
- ▶ Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios telemáticos utilizando herramientas analíticas de planificación, de dimensionado y de análisis.
- ▶ Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes.
- ▶ Capacidad de seguir el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios telemáticos.
- ▶ Capacidad de diseñar arquitecturas de redes y servicios telemáticos.
- ▶ Capacidad de programación de servicios y aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas.

¿En qué voy a trabajar?

- ▶ Quedan más o menos claros los conocimientos que se deben adquirir
- ▶ Con ellos sabemos qué tipo de proyectos podríamos llevar a cabo
- ▶ Fijaros en los **objetivos del título**

ITT – Objetivos

- ▶ Capacidad para redactar, desarrollar y firmar **proyectos** en el ámbito de la ingeniería de **telecomunicación** que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos **según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.**
- ▶ Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la **legislación** necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de **especificaciones, reglamentos y normas** de obligado cumplimiento.
- ▶ Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el **aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías**, así como que le dote de una gran **versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.**
- ▶ Capacidad de **resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar** y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

ITT – Objetivos

- ▶ Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, **estudios, informes,** planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.
- ▶ Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- ▶ Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
- ▶ Conocer y aplicar elementos básicos de **economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos,** así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.
- ▶ Capacidad de trabajar en un **grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe** y de **comunicar,** tanto **por escrito** como **de forma oral,** conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.

ITT – Resumen de Objetivos

- ▶ Ingeniero. Ingeniera. De la RAE
 - Persona que profesa la ingeniería o alguna de sus ramas.
 - Persona que discurre con ingenio las trazas y modos de conseguir o ejecutar algo.
- ▶ Hace proyectos (dentro de la reglamentación)
- ▶ Aprende (por sí mismo) nuevas tecnologías y para nuevas situaciones
- ▶ Tiene iniciativa, es creativo, es versátil y se adapta
- ▶ Sabe comunicarse, trabajar en grupos multidisciplinares y multilingües
- ▶ Sabe gestionar recursos humanos y económicos

Así que si alguien os dice...

- ▶ Vuestro trabajo es “diseñar redes” o “configurar equipos” o “desarrollar e instalar servicios”
- ▶ Y el resto no es vuestra profesión

Así que ...

- ▶ Vuestro trabajo es “diseñar redes” o “configurar equipos” o “desarrollar e instalar servicios”
- ▶ Y el resto no es vuestra profesión

Una vez aclarado esto

- ▶ Con las charlas intentamos traer ejemplos de egresados cuyo trabajo aplica los temas de esta mención más que de otras
- ▶ Pero como estáis viendo, su trabajo no es simplemente aplicar lo que habéis estudiado
- ▶ Muchas veces sus proyectos lo que menos tienen es parte técnica
- ▶ En la universidad se hacen también proyectos de ingeniería que pueden estar más cercanos a la investigación

ITT – ¿Dónde?

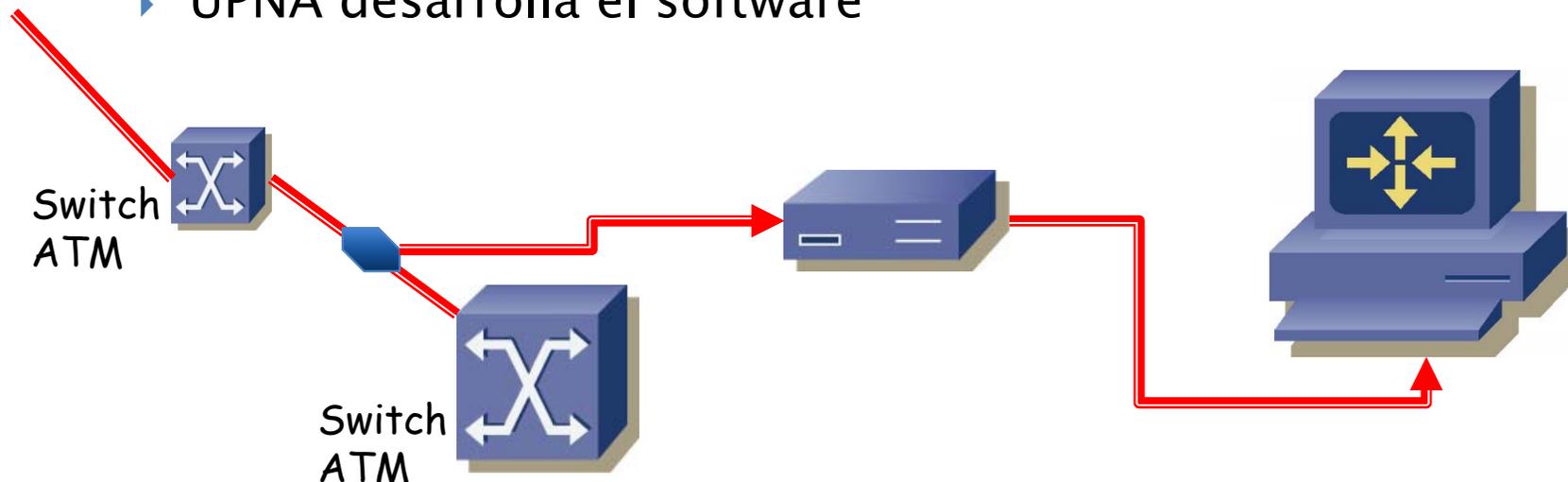
- ▶ Sector privado:
 - empresas de telecomunicaciones y telefonía, operadoras de redes de servicios de telecomunicación, administrador de red, desarrollo, fabricación, gestión y explotación de redes y servicios telemáticos, empresas de ingeniería dedicadas al desarrollo de proyectos software, consultoras de proyectos de ingeniería de telecomunicación, fabricantes de equipos y servicios de telecomunicación, etc.
- ▶ Ejercicio libre de la profesión:
 - estudio de proyectos (normalmente formados por un equipo de profesionales), actividades de peritaciones y certificaciones técnicas e informes.
- ▶ Administración pública:
 - personal funcionario o laboral de los cuerpos técnicos en todo tipo de administraciones públicas: Unión Europea, estatal (tráfico, correos y telégrafos, aeropuertos, ciencia y tecnología), autonómica y local, en áreas de informática y comunicaciones, principalmente.
- ▶ Investigación, desarrollo e innovación:
 - investigación en centros públicos o privados y en departamentos de I+D+i de grandes empresas.
- ▶ Docencia pública y privada:
 - en centros públicos y privados de enseñanza, tanto en secundaria como en la universidad.

Otro caso de proyectos de egresado

- ▶ Ejemplos de proyectos reales
- ▶ A añadir a los que presenten nuestros invitados
- ▶ Hechos desde la universidad
- ▶ Con empresas
- ▶ Con financiación pública nacional
- ▶ Con financiación pública internacional

1. Sistema IPmiser de análisis de tráfico IP sobre ATM

- ▶ Objetivo: Desarrollar un equipo de análisis de tráfico IP sobre ATM de muy alta resolución que permita la captura y análisis de tráfico en tiempo real sobre enlaces de alta velocidad (155 Mbps)
- ▶ 1997-1998
- ▶ Proyecto con Telefónica I+D (parte de un proyecto suyo de financiación pública)
- ▶ TID desarrolla el hardware
- ▶ UPNA desarrolla el software



1. El hardware

- ▶ Con varios interfaces OC-3c, FPGA
- ▶ Preparado para trabajar con celdas ATM
- ▶ Se reprograma para reconstruir PDU AAL5 y extraer información del paquete
- ▶ Reduce información a la estación
- ▶ Envía un solo paquete sobre AAL5 a la estación con información resumen:
 - De nivel IP
 - De nivel de transporte
 - Timestamps de todas las celdas

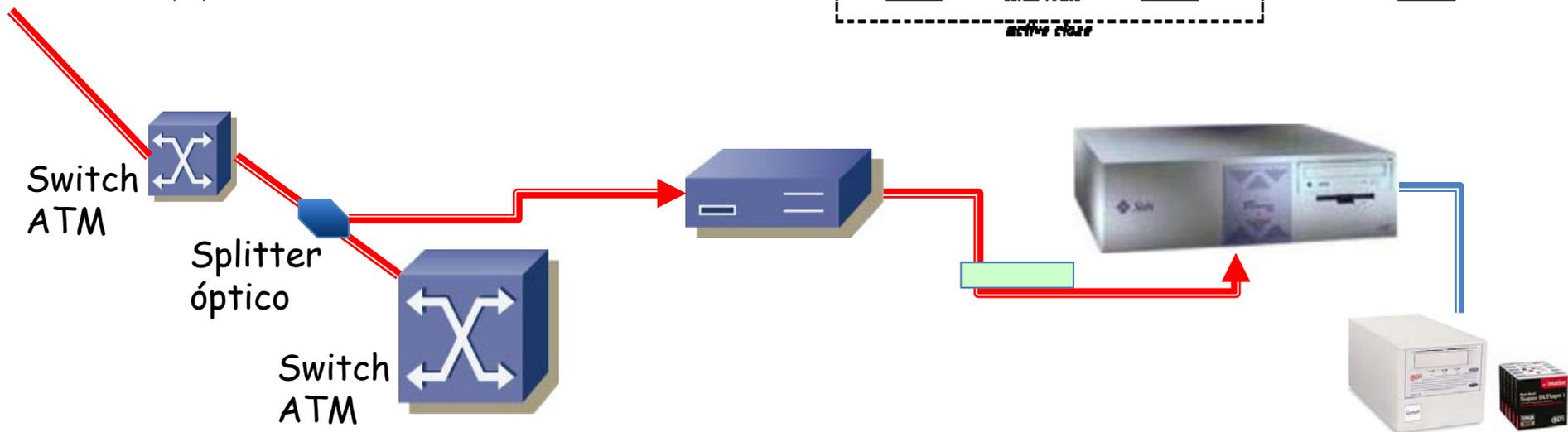
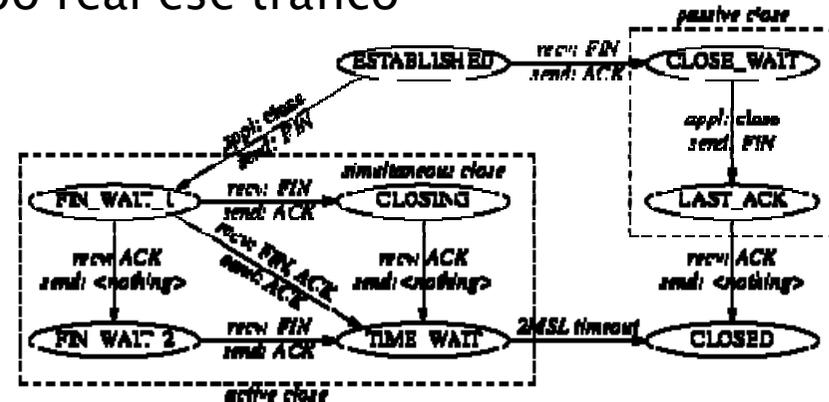


PV	OV	01H	Identificador VP/VC	0
Longitud total del datagrama				1
Identificador de la conexión				2
Banderas		Offset del fragmento		3
TTL		Protocolo		4
Dirección origen (parte alta)				5
Dirección origen (parte baja)				6
Dirección destino (parte alta)				7
Dirección destino (parte baja)				8
Puerto origen				9
Puerto destino				10
Timestamp 0 (parte alta)				11
Timestamp 0 (parte baja)				12
Timestamp 1 (parte alta)				13
				14
				15
				16



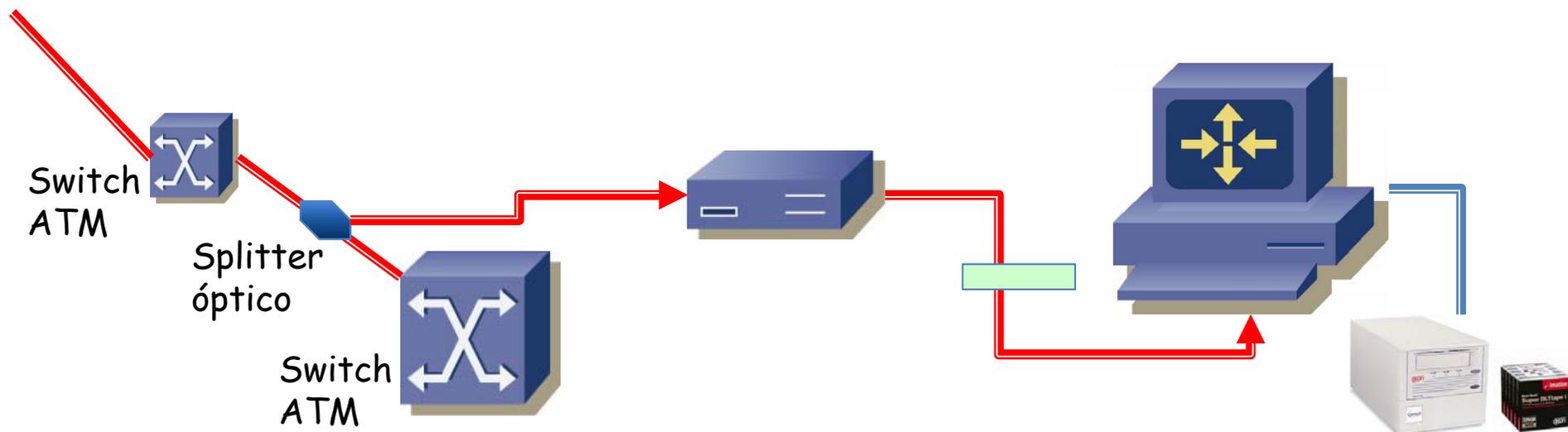
1. El software

- ▶ Nuestro software para una estación de trabajo SPARC (Sun, Solaris) con 2 CPUs, NIC Ethernet y NIC ATM OC-3c
- ▶ Recibe datos del hardware específico; PDUs sobre ATM+AAL5
- ▶ El software debe analizar en tiempo real ese tráfico
- ▶ Flujos IP y UDP
- ▶ Conexiones TCP, con su estado
- ▶ Soft paralelo optimizado
- ▶ Guardar en “cinta”
- ▶ (..)



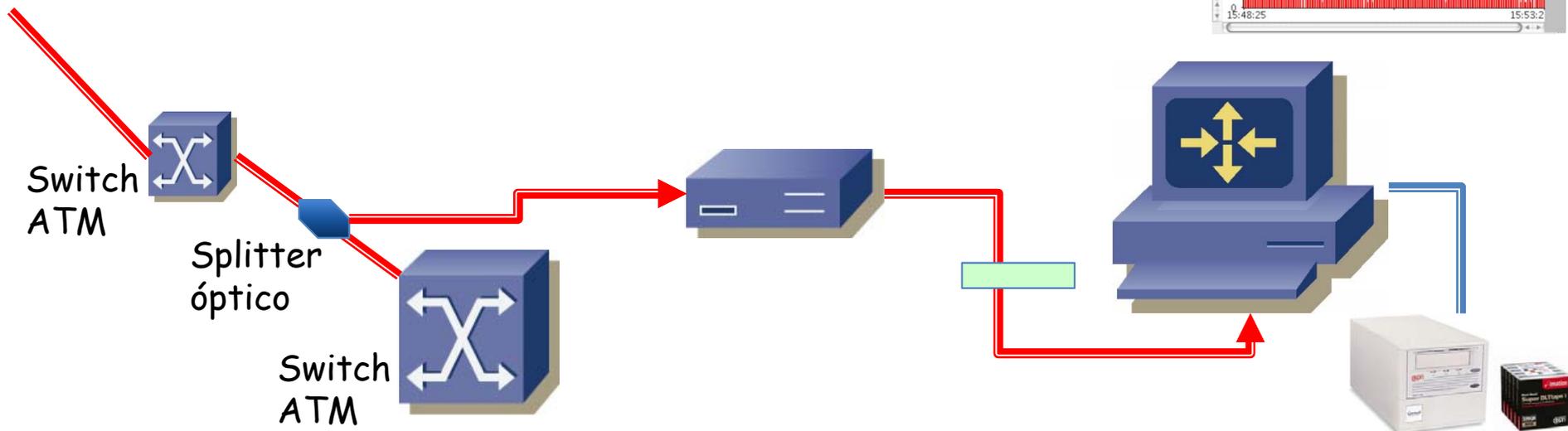
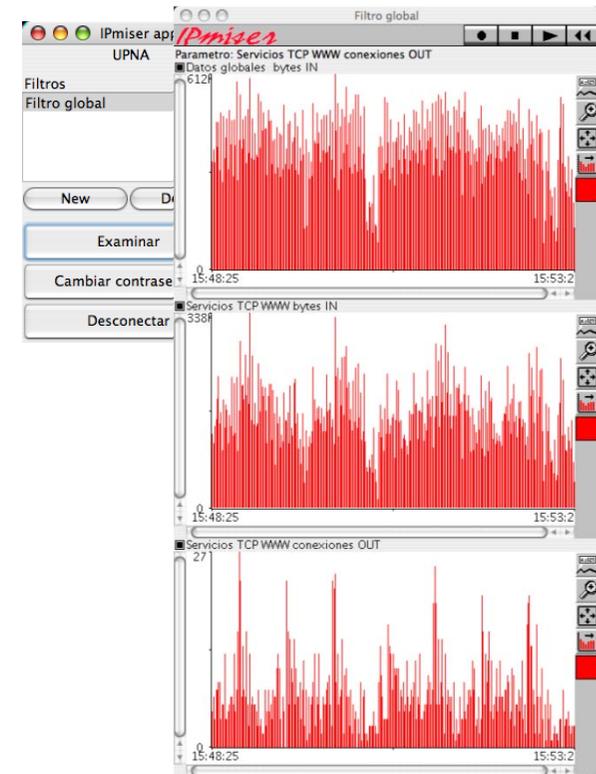
1. El software

- ▶ Problemas del software en la estación de trabajo:
 - Absorber el flujo de datos hacia disco duro (buffer en RAM)
 - Absorber el flujo de datos hacia cinta (buffer en disco duro)
 - Procesado multi-hilo para aprovechar las 2xCPU
 - Comunicación multi-hilo con el interfaz (secciones críticas) (...)



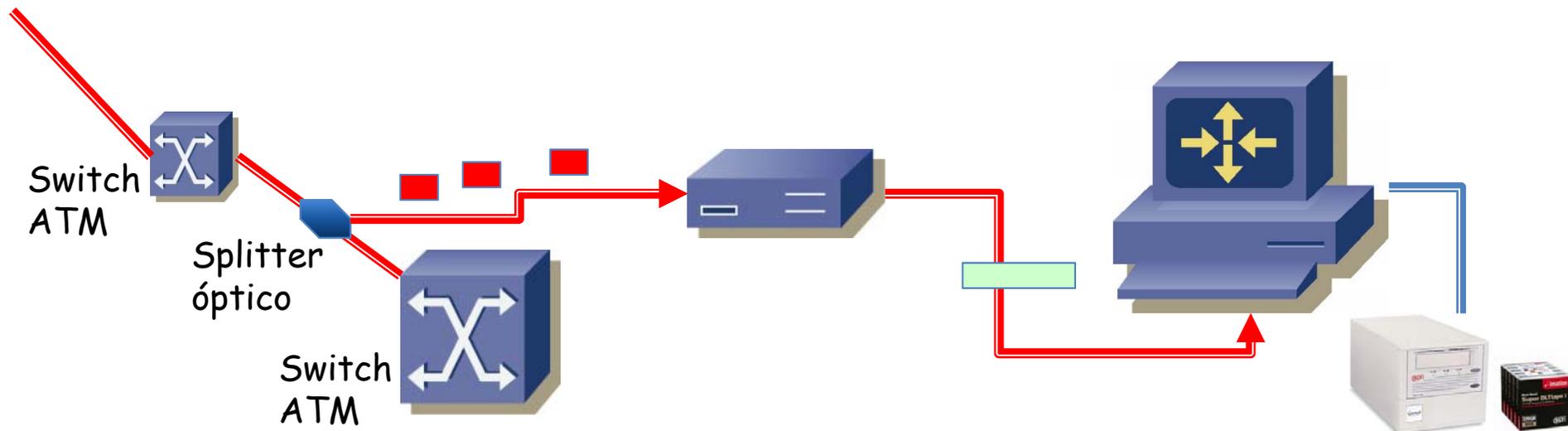
1. El software

- ▶ Interfaz de acceso basado en web+Java applet
- ▶ Java Applet se comunica con el software de la estación
- ▶ Comunicación encriptada
- ▶ Multiusuario con acceso a solo el tráfico de su red
- ▶ Gráficas en tiempo real, las que se soliciten
- ▶ Posibilidad de definir filtros para ver solo eso en gráfica



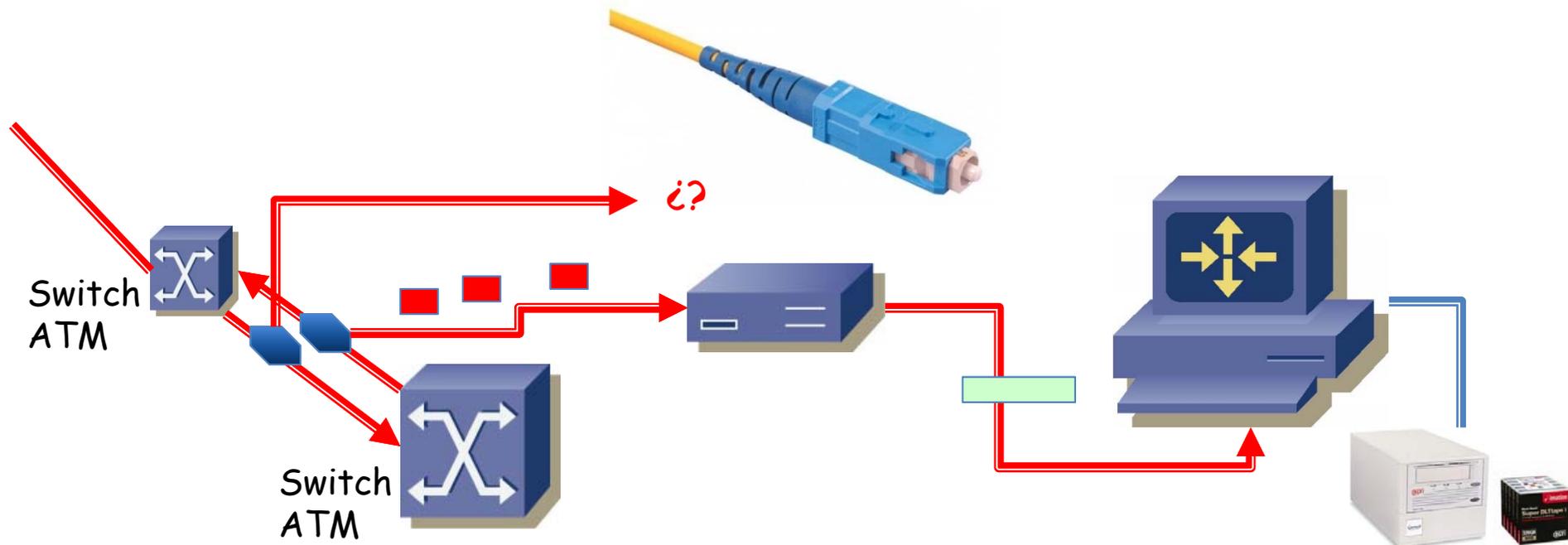
1. El hardware + el software

- ▶ Primera integración del hardware con el software de la estación
- ▶ Vas todo feliz a montarlo, solo falta conectarle la fibra óptica al hardware... ¿dónde conecto las fibras?
- ▶ (...)



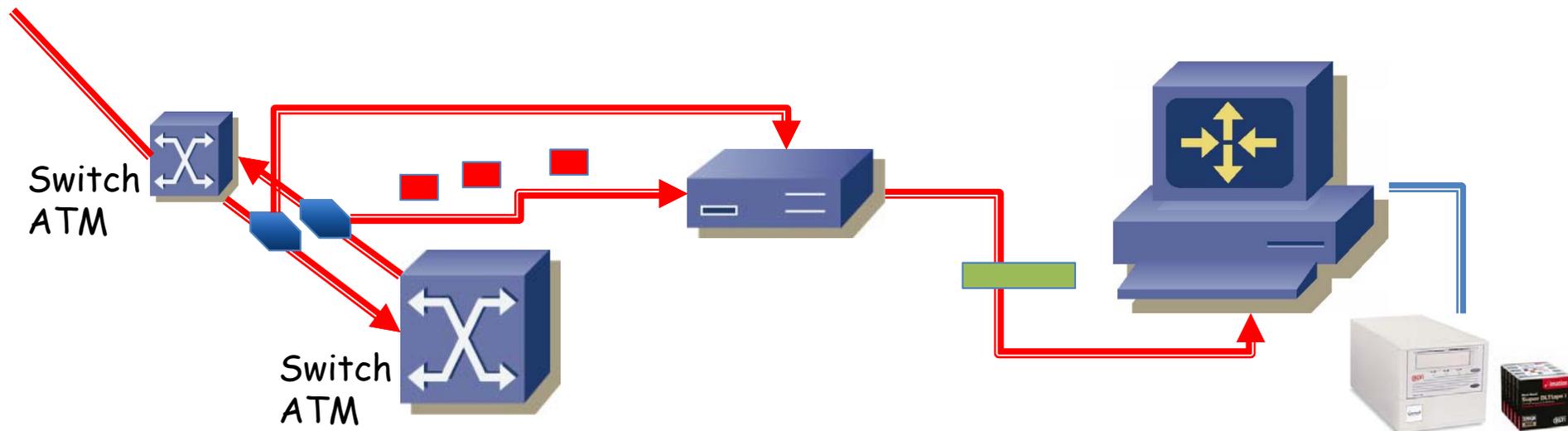
1. El hardware + el software

- ▶ Primera integración del hardware con el software de la estación
- ▶ Vas todo feliz a montarlo, solo falta conectarle la fibra óptica al hardware... ¿dónde conecto las fibras?
- ▶ ¿"Las" fibras? El hardware solo lee por un puerto...
- ▶ ¡ Pero hay dos sentidos en el enlace a monitorizar !



1. El hardware + el software

- ▶ De vuelta a la pizarra y al laboratorio para redefinir el hardware
- ▶ Afortunadamente el hardware tenía otro interfaz físico igual
- ▶ Se cambia el formato de PDU de comunicación con el software para recoger el “sentido” del enlace
- ▶ Quedó en proceso de patente



1 bis. Otros sistemas de monitorización

- ▶ Para VW Navarra (patentado)
- ▶ Para Opatel (ahora Nasertic) (1999–2001)
- ▶ Para Retena (2000–2001)
- ▶ Para Telnet-RI (Zaragoza) (2001–2004)
- ▶ ETOMIC (2004–2006)
 - Financiación pública internacional
 - Sondas distribuidas por Europa
 - Medidas activas
 - Alta precisión (GPS y NIC especial)

The screenshot shows the 'New Bundle' form in the ETOMIC interface. It includes a navigation menu on the left with options like 'Home', 'Overview', 'The Tool', 'Database', 'Activities', 'Publications', 'Participants', 'Events', and 'Contact'. The main content area has a 'New Bundle' section with the following fields:

- Name: (required)
- Description:
- Time Needed: h. m. (required)
- Select the agents (you can click on the map to select them) (required)

Below the map, there are buttons for 'Add selected agent ->', '<- Remove added agent', 'Select free agents', 'Select all agents', and 'Clear all'. The map shows a list of available agents: austin-ple, aveiro, basel, berlin, birmingham, and brussels. Below the map, there are fields for Name, Agent's description, GPS availability (day/week/month), Organization name, Organization's description, Country, and Operating System.

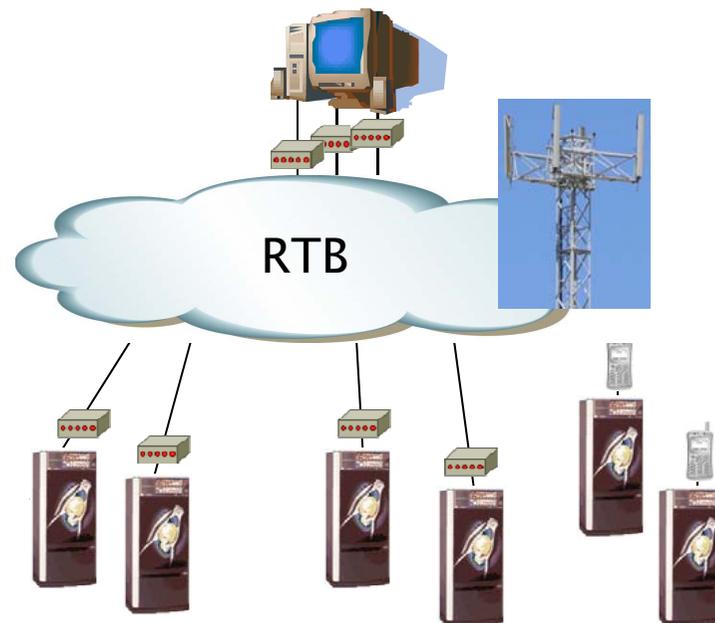
The screenshot shows the 'View bundles' table in the ETOMIC interface. The table has the following columns: Delete, Info, Edit, Clone, Name, Description, Creation date (UTC), and Status. The table contains the following data:

Delete	Info	Edit	Clone	Name	Description	Creation date (UTC)	Status
				OWD en pruebas	Experimento en ...	2013-10-03 21:54:41	validated
				satura-unav-1	Satura enlace	2008-10-03 17:00:01	validated
				satura-unav	Satura enlace	2005-02-21 12:19:10	validated
				some-pings	N/A	2005-02-20 17:11:38	validated
				delay-distrib-flow	Demo de Italia ...	2005-02-18 15:43:29	validated



2. Sistema de gestión del estado de máquinas expendedoras distribuidas geográficamente

- ▶ Objetivo: Control y monitorización de máquinas de vending
- ▶ GM Vending
- ▶ Inventario, estado
- ▶ Se programaban remotamente
- ▶ Llamaban “a casa” (fijo o móvil) periódicamente
- ▶ Software para Windows



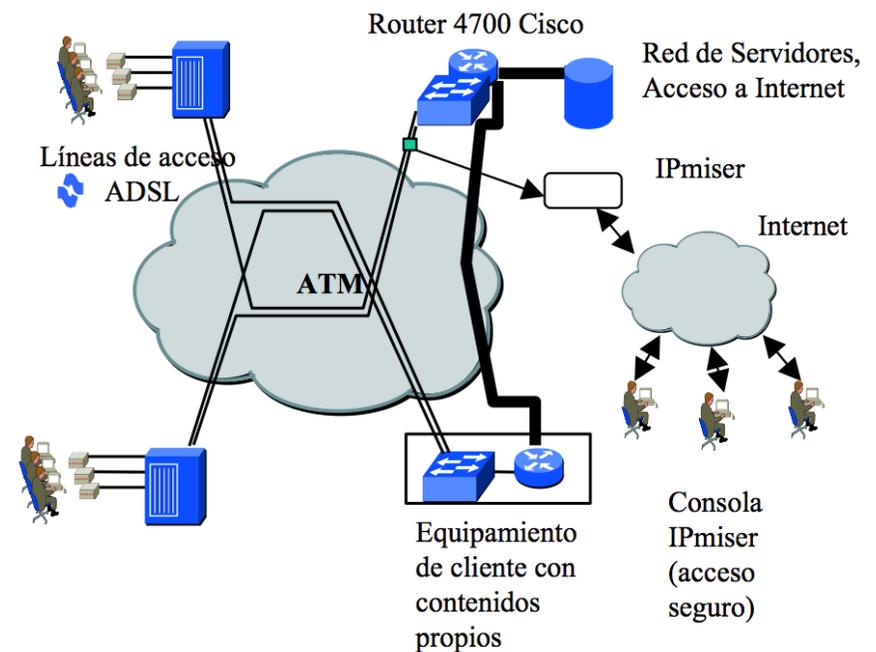
3. Migración de redes HFC a redes multiservicio

- ▶ Un objetivo: Sistema de vídeo bajo demanda para la red HFC
- ▶ 1999–2001
- ▶ Retena S.A y financiación pública
- ▶ Reproductor Java
- ▶ Servidor capaz de atender en paralelo a múltiples usuarios



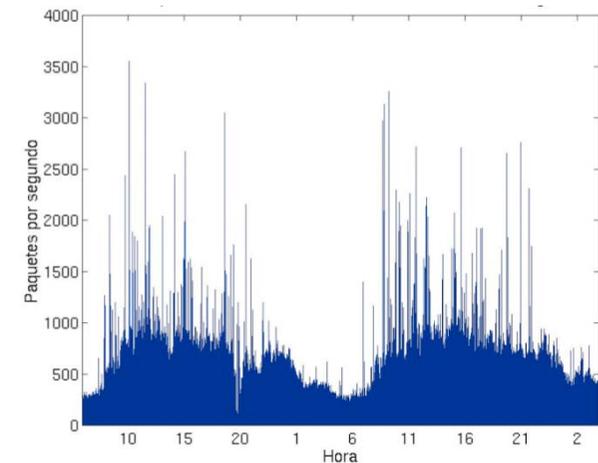
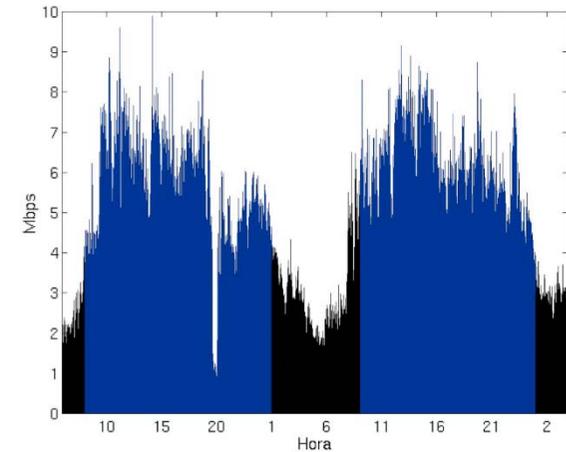
4. Piloto ADSL (Gigacom-C) y medidas red ADSL

- ▶ Objetivo: caracterización del tráfico de los usuarios
- ▶ 1998 y 2000
- ▶ Telefónica-Data
- ▶ Gigacom:
 - Red de transporte de Telefónica
 - ATM
- ▶ Piloto ADSL
 - Primeras pruebas del servicio
 - Usuarios a 256Kbps, 512 Kbps o 2Mbps
 - Residenciales y empresariales
- ▶ Plataforma IPmiser
 - Hardware ahora soporta centenares de PVCs
 - Captura y posterior análisis



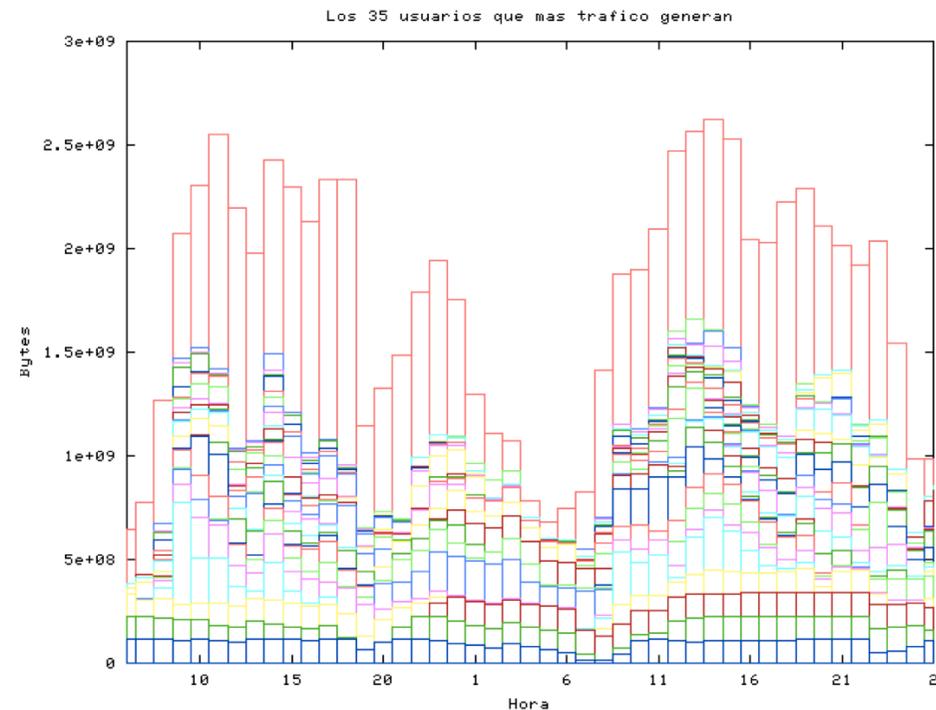
4. Piloto ADSL (Gigacom-C) y medidas red ADSL

- ▶ Análisis del tráfico generado por usuarios (más de 900 direcciones)
- ▶ En un par de días unos 80 GBytes
- ▶ Tráfico por PVC, protocolo y servicio
- ▶ El 80% de las conexiones son HTTP
- ▶ Solo el 50% de los bytes son HTTP
- ▶ Eficiencia del encapsulado ATM
- ▶ Asimetría
- ▶ Perfiles de tráfico
- ▶ Niveles de utilización
- ▶ Servidores más accedidos (ya aparece video – Realmedia – y publicidad – DoubleClick)
- ▶ Retardos de transferencia (WWW, FTP, SMTP, POP3)



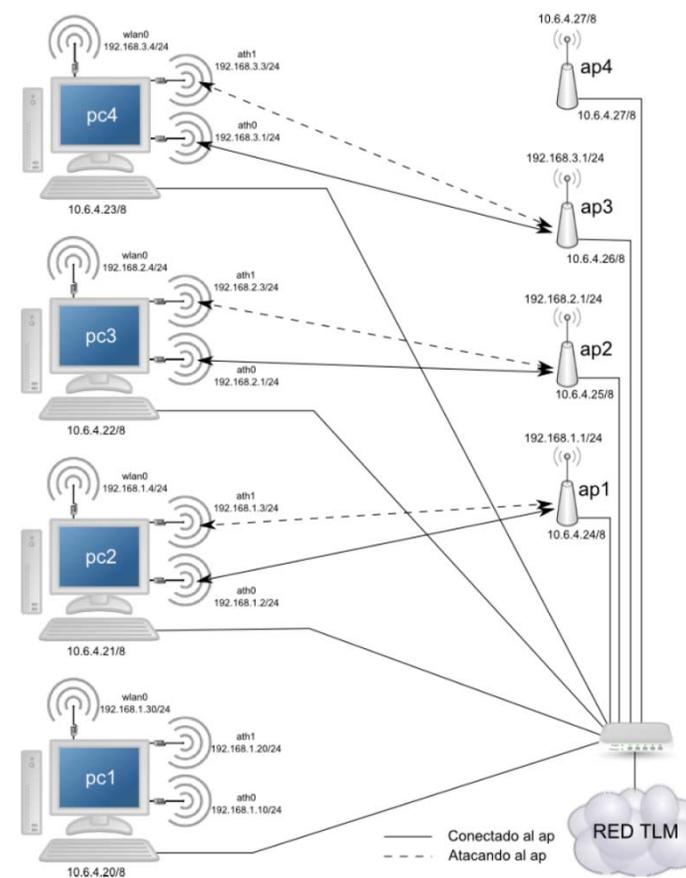
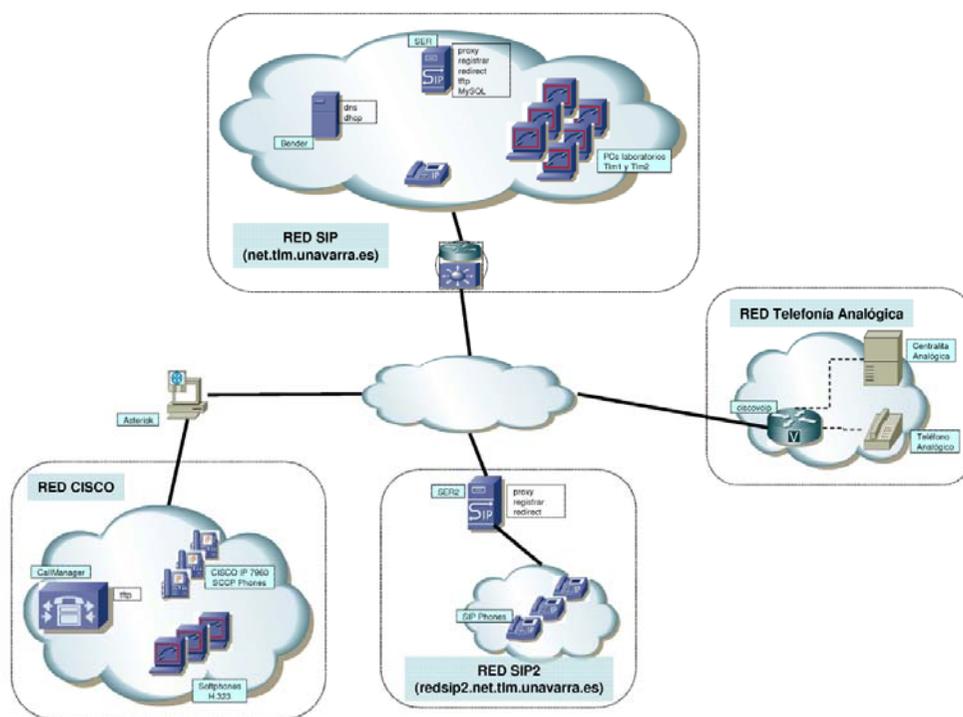
4. Piloto ADSL (Gigacom-C) y medidas red ADSL

- ▶ 35 usuarios generan el 60% del tráfico
- ▶ Un solo usuario produce el 6% del tráfico
- ▶ ¡Añadir otro como él se notaría!



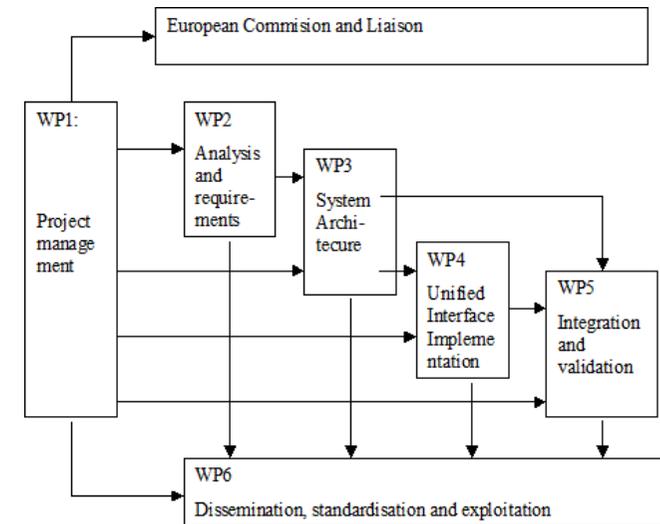
5. Tecnologías de monitorización aplicadas a la detección de intrusión en redes de acceso y servicio VoIP

- ▶ Obj: Sistema de detección de intrusión en redes inalámbricas basado en anomalías
- ▶ S21Sec, 2007–2010
- ▶ Evaluación en maqueta WiFi y con trazas
- ▶ Detección de ataques en redes VoIP
- ▶ Evaluación en maqueta



6. Monitoring and Measurement in the Next Generation Technologies

- ▶ Obj: Crear un “mediador” para acceso a medidas
- ▶ 2008–2010, financiación pública
- ▶ Acceso mediante Web Services
- ▶ Añadir “semántica” a las medidas
- ▶ Integrar repositorios de medidas



Insistamos: ITT – Resumen de Objetivos

- ▶ Ingeniero. Ingeniera. Ingeniero. Ingeniera. Ingeniero. Ingeniera. Ingeniero. Ingeniera. Ingeniero. Ingeniera.
- ▶ Hace proyectos (dentro de la reglamentación)
- ▶ Aprende (por sí mismo) nuevas tecnologías y para nuevas situaciones
- ▶ Tiene iniciativa, es creativo, es versátil y se adapta
- ▶ Sabe comunicarse, trabajar en grupos multidisciplinares y multilingües
- ▶ Sabe gestionar recursos humanos y económicos

4. Proyectos en Ingeniería Telemática

Proyectos de Ingeniería Telemática
4º Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación

