

# Presentación

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

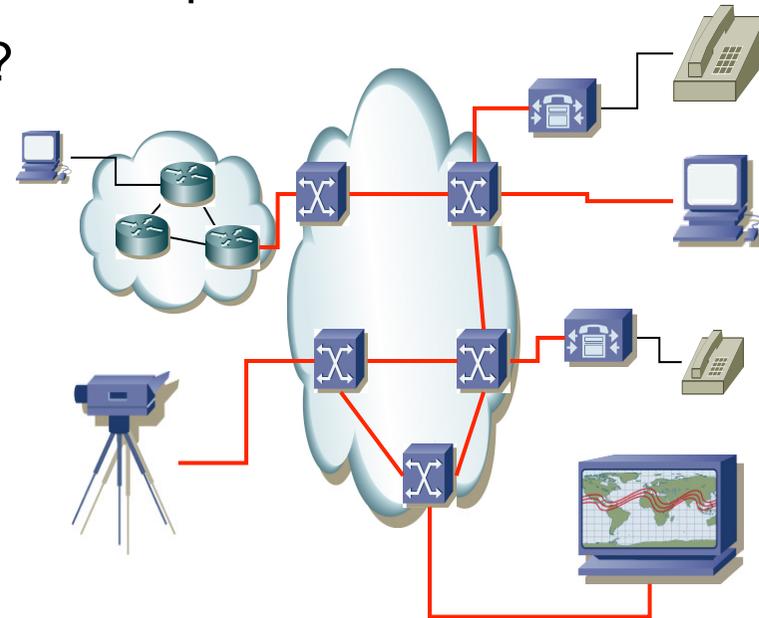
Grado en Ingeniería en Tecnologías de  
Telecomunicación, 3º

# Tecnologías Avanzadas de Red

- Veamos qué escondemos detrás de este nombre
- En **2º curso** visteis conceptos **fundamentales** sobre sistemas de comunicaciones, Redes y Servicios (ARSS, RO)
- En **3º curso** conceptos **fundamentales** sobre tecnologías y protocolos de red (FTPR)
  
- En esta asignatura veremos principalmente:
  - Soluciones en la red para ofrecer calidad de servicio (QoS)
  - Encaminamiento dinámico
  - Redes móviles
  
- En contexto ...

# Nuevos Servicios de Red

- Aparición de nuevos servicios para el usuario de redes de datos
- ¿ A qué nos referimos ahí con “servicios para el usuario” ?
  - Aplicaciones con “requisitos especiales” (Ej.: Voz, vídeo...)
  - Servicios de la propia red (Ej.: movilidad)
- Esta asignatura no trata las aplicaciones (servicios a usuario)
- Trata las características (servicios a la aplicación) que debe ofrecer la red para que funcionen esas aplicaciones/servicios
- ¿ En concreto qué vamos a ver ?
- (...)



# “Triple Play”

## Voz + Vídeo + Datos

- VoIP, IP Telephony
- Vídeo Streaming
- NO veremos las aplicaciones (SIP, H.323, RTP, ...)
- Sí veremos los requisitos de la red para que funcionen:
  - QoS
  - Tecnologías empleadas para el transporte de voz en redes de datos
  - Características del audio/vídeo a efectos de la red
  - Encaminamiento dinámico multicast
  - etc.
- Ejemplos (...)

# Switch D-Link DES-3028

## QoS

- + Granular Bandwidth Control
- + 4 Hardware Queues
- + Packet Classification TOS.DSCP-based



Quality of Service (QoS)	+ Quality of Service (QoS)	+ Outbound Priority Queues: 4 Queues
	+ Packet Classification Based on: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Switch Port</li> <li>- TCP/UDP Port Number</li> <li>- IPv4</li> <li>- TOS</li> <li>- User Defined</li> <li>- Packet Content</li> </ul>	+ Bandwidth Control <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rate Limit According to Network Speed</li> <li>+ Under 2Mbps: in step of 64KB</li> <li>+ Under 100Mbps: in step of 1MB</li> <li>+ Above 100Mbps: in step of 8MB</li> </ul>
	+ WRPR/Strict Queue Handling Mode	

# Juniper Routers Serie J

## Traffic Management

- Marking, policing, and shaping
- Class-based queuing with prioritization
- Weighted random early detection (WRED)
- Queuing based on VLAN, data-link connection identifier (DLCI), interface, bundles, or filters

## Routing and Multicast

- Static routes
- RIPv2, RIPvZ, RIPng
- OSPF, OSPFv3
- BGP, MNGP
- BGP Router Reflector<sup>1</sup>
- IS-IS
- Multicast ((Internet Group Management Protocol (IGMPv3), PIM, Session Description Protocol (SDP), Distance Vector Multicast Routing Protocol (DVMRP), source-specific)
- MPLS, LDP, RSVP

## IPv6

- OSPFv3
- IPv6 Multicast Listener Discovery (MLD)
- BGP
- Quality of service (QoS)

## SLA and Measurement

- Real-time performance monitoring (RPM)
- Sessions, packets, bandwidth usage
- J-Flow flow monitoring and accounting services



Specification	J2320	J2350	J4350	J6350
<b>Routing (continued)</b>				
RIP v2 routes	1 GB DRAM / 10 K	1 GB DRAM / 10 K	1 GB DRAM / 10 K	1 GB / 2 GB DRAM 10 K / 20 K
Static routes	1 GB DRAM / 10 K	1 GB DRAM / 10 K	1 GB DRAM / 10 K	1 GB / 2 GB DRAM 10 K / 20 K
Source-based routing	Yes	Yes	Yes	Yes
Policy-based routing	Yes	Yes	Yes	Yes
Equal-cost multipath (ECMP)	Yes	Yes	Yes	Yes
Reverse path forwarding (RPF)	Yes	Yes	Yes	Yes
<b>MPLS</b>				
Layer 2 VPN (VPLS)	Yes	Yes	Yes	Yes
Layer 3 VPN	Yes	Yes	Yes	Yes
LDP	Yes	Yes	Yes	Yes
RSVP	Yes	Yes	Yes	Yes
Circuit Cross-connect (CCC)	Yes	Yes	Yes	Yes
Translational Cross-connect (TCC)	Yes	Yes	Yes	Yes
<b>Multicast</b>				
IGMP (v1, v2, v3)	Yes	Yes	Yes	Yes
PIM SM	Yes	Yes	Yes	Yes
PIM source-specific multicast (SSM)	Yes	Yes	Yes	Yes
Multicast inside IPsec tunnel	Yes	Yes	Yes	Yes

# ZyXEL ES-3124 Switch L2

- Multi-layer (L2/L3/L4) ACL for Traffic Prioritization and Security Filtering
- IEEE 802.1p with Eight Priority Queues
- WFQ and SPQ Queuing Algorithms

## Traffic Management and QoS

- Rate Limiting: Rule-based/Port-based bandwidth control, 64kbps granularity
- Supports Dual-Rate-Three-Color
- Broadcast Storm Control
- IEEE 802.1p with 8 priority queues per port for different types of traffic
- WFQ (Weighted Fair Queuing) scheduling algorithm
- Supports MVR
- Supports DSCP to 802.1p priority mapping
- Supports DSCP
- Fast leave
- Supports IGMP snooping
- Congestion control on all ports
- Port-based egress traffic shaping
- BPDU Transparency



# Cisco IP Phone 7975G



<b>Quality of Service (QoS) Options</b>	Supports differentiated services code point (DSCP) and 802.1Q/p standards.
---	--

# Otros servicios de red

- Seguridad
  - Asignatura específica: Seguridad en Redes y Servicios (SRI)
- Movilidad
  - Ya se ha visto algo en FTPR asociado a movilidad en WiFi
  - Veremos redes 3G/LTE
- Otros temas
  - IPv6
  - NAT
  - Protección
  - etc.

# Relación con otras asignaturas

# Estructura del título

1º

**Formación básica**  
(Matemáticas, física, empresa, informática, electrónica...)

2º

**Formación común en TICs**  
(redes, sistemas y servicios de telecomunicación)

3º

**Sistemas  
de  
comunicaciones**

**Telemática**

**Audiovisuales  
y  
Multimedia**

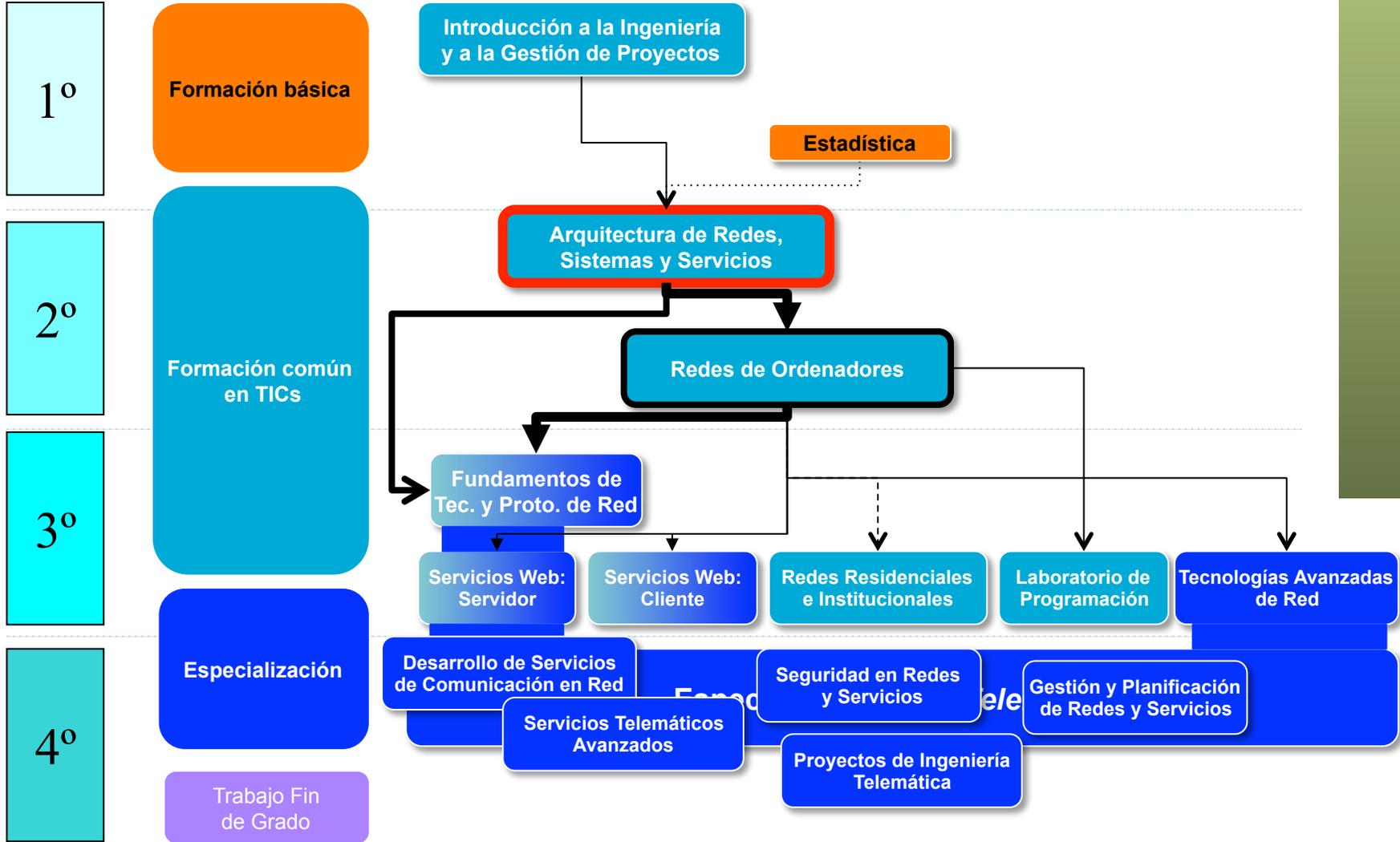
**Sistemas  
electrónicos**

4º

**Trabajo Fin de Grado**

# Dependencias

Tecnologías Avanzadas de Red  
 Área de Ingeniería Telemática



# Dependencias

- Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios
  - Conceptos generales sobre encaminamiento
- Redes de Ordenadores
  - IPv4
    - ICMP, IGMP, ARP
    - Direccionamiento, longest prefix match
  - TCP, UDP
    - Protocolos de nivel de aplicación
- Fundamentos de Tecnologías y Protocolos de Red
  - Ethernet (switching L2 y L2/3, VLANs, STP)
  - Tecnologías WAN (ATM, PDH, SDH, MPLS)
  - PPP, PPPoA, PPPoE
  - Configuración de equipos Cisco y Linux
  - Datasheets

# Temario y Planificación

# Temas de teoría

1. Introducción
2. QoS
3. Encaminamiento dinámico en redes IP
4. Tecnologías móviles
5. Otros temas

# Trabajo

- Individual
- Aunque puede haber trabajos relacionados que lleven a interacción
- Memoria, presentación y posible demostración (según el tema)
- Se ofrecerá una lista de temas
- Se aceptan sugerencias (¡have fun!)

# Prácticas de Laboratorio

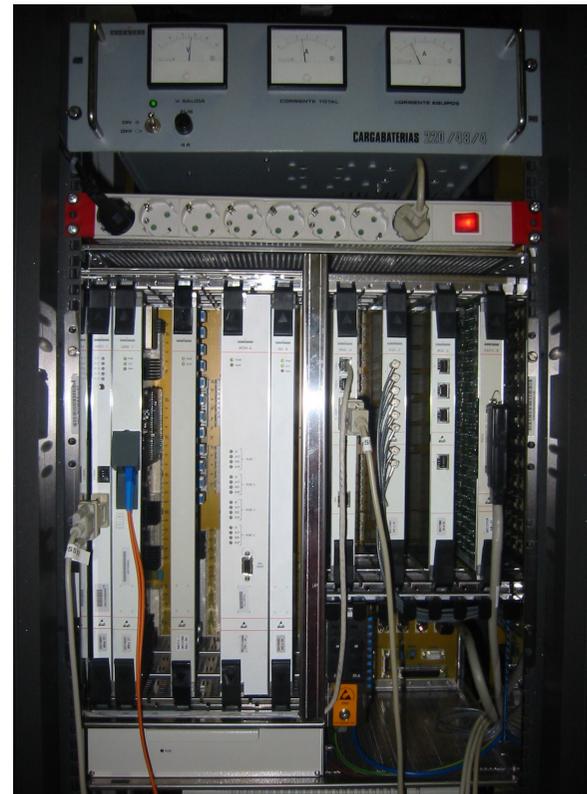
- Menos guiadas de lo que estáis acostumbrados
- Principalmente en el Laboratorio de Telemática 1
- Sobre:
  - Soporte de QoS en equipos comerciales
  - Protocolos de encaminamiento dinámico
  - NATs
  - IPv6
  - Protocolos en tecnologías móviles

# Prácticas de Laboratorio

- Laboratorio de Telemática 1
- Los Pinos, 2ª planta
- Máquinas:
  - Armarios
  - PCs de propósito general
- Cuentas UNIX:
  - tarXY (general)
  - tar (armarios)

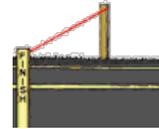


# Los equipos



# Horario

- Jueves de 9:00 a 11:00 y viernes de 11:00 a 13:00 o a 14:00
- Tengo otra clase los jueves de 11:00 a 13:00 y los viernes de 9:00 a 11:00 ☹️
- Intentaré correr por los pasillos



- Teoría o prácticas cualquiera de los días (se concreta en la guía docente)

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8-9	FRANJA HORARIA DEDICADA A PRÁCTICAS/TEORÍA				
9-11	SW:C	SW:S	PS	EC / TAR / TIV	RRI
11-13	LP	SW:C	SW:S	RRI	EC / TAR / TIV
13-14	FRANJA HORARIA DEDICADA A PRÁCTICAS/TEORÍA				



# Temas administrativos



# Evaluación (ordinaria)

- 1.25 pts evaluación continua en el aula
  - Problemas, datasheets, ya sabéis...
- 1.5 pts ejercicios individuales fuera del aula
- 3 pts prácticas de laboratorio
  - Evaluación en el laboratorio
  - Ritmo libre
- 3 pts trabajo individual
  - No recuperable
  - Presentaciones la semana del 6-7 Junio
- 1.25 pts examen final
  - Para nota
  - Sin apuntes

# Evaluación (recuperación)

- 7 puntos examen teórico-práctico
- Si se logran al menos 3.5 de los 7 puntos del examen se suma la nota del trabajo
- Que no tengamos que llegar a esto, ¿eh?



### Menú principal

- Localización
- Profesorado
- Horarios laboratorios
- Webcams
- Investigación
- Avisos y novedades

### Categorías

- Ingeniería de Telecomunicación
- Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación
- Ingeniería Técnica en Informática de Gestión
- Grado en Ingeniería Informática
- Ingeniería Informática (2º Ciclo)
- Ingeniería Técnica de Telecomunicación, especialidad Sonido e Imagen
- Máster en Comunicaciones
- Máster en Tecnologías Informáticas
- Otros
- Años anteriores

Todos los cursos ...

### Administración

- Perfil

### Entrar

Nombre de usuario

Contraseña

Comience ahora creando una cuenta  
 ¿Ha extraviado la contraseña?

### Usuarios en línea

Bienvenidos a la página web del Área de Ingeniería Telemática. Si eres alumno o profesor podrás sacar provecho de todas las funcionalidades si estás registrado ([registrarse](#)).

### DOCENCIA EN INGENIERÍA TELEMÁTICA

**Foro de avisos y novedades.** Ahí podeis encontrar anuncios de interés general sobre charlas, noticias, becas, contratos, etc. Recordar que podeis suscribiros a este foro para recibir los avisos por email.  
 Información sobre el Laboratorio de Telemática

### INVESTIGACIÓN

**Grupo de Redes, Sistemas y Servicios Telemáticos (GRSST).** Visite la [nueva web](#) del grupo de investigación

### OFERTA DE PROYECTOS FIN DE CARRERA (PFC)

[Oferta de Proyectos Fin de Carrera \(todas las titulaciones\)](#)



### E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

- Horarios de clase / Aulas / Exámenes / Planes de estudio por titulación
- Normativa de proyectos fin de carrera
- Web principal ETSIIT

### General universidad

- Calendario académico 12/13 [[versión texto](#)] [[versión gráfica](#)] [[versión maquetada](#)]
- Calendario administrativo(web UPNA)
- Aulas con cañón de vídeo (web SI)
- Aulas con puntos de red (web SI)
- Salas ordenanzas por planta
- Plano aulario

### Calendario

febrero 2013

Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28			

### Agotamiento IPv4

Situación actual (RIR)

País y el número de bloques (Reservados / Usados)

AfriNIC	12.11.2020	3.02
APNIC	15.04.2011	0.89
ARIN	22.06.2014	5.46
LACNIC	20.07.2014	2.09
RIPE NCC	14.09.2012	1.01

NetCore via IPv4

### Últimas noticias

#### Actualidad

'Brokeback' is in, but not Almodóvar

Nacho Duato to add Berlin ballet to his workload

Más de 100 muertos en Sudán del Sur a manos de ladrones de ganado

Raiders of the lost archeology grants

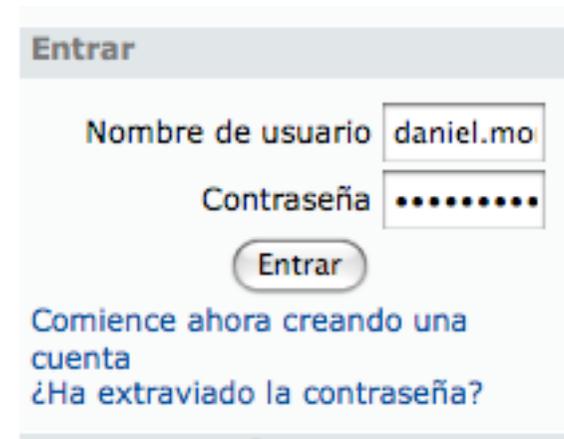
Atenas quiere que los deudores a Hacienda hagan su propio plan de devolución

Banda Ancha EU. Noticias y foros sobre internet móvil y banda...

Movistar continúa su despliegue aumentando la cobertura de FTTH

# Cuentas

- Cada alumno debe tener una cuenta
- Vale para todas las asignaturas de Ingeniería Telemática
- Emplear datos reales
- Foto
- “Número de ID” el DNI
- Matricularse en el curso
  - Necesitais una palabra clave
  - Que es: 52465
  - 1 semana de plazo para hacerlo
- Web directa del curso:  
<https://www.tlm.unavarra.es/course/view.php?id=213>



Entrar

Nombre de usuario

Contraseña

Comience ahora creando una cuenta  
¿Ha extraviado la contraseña?

# Screencasts

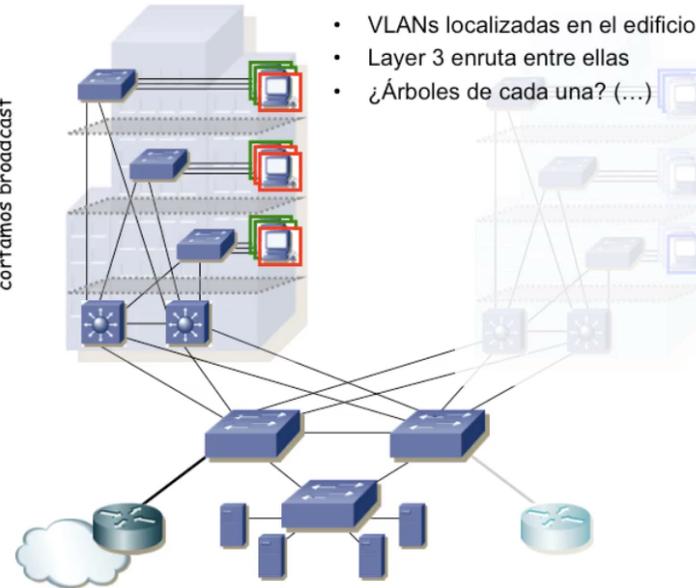
- Salvo problemas técnicos grabaré todas las clases de teoría
- Se publican ASAP
- Visibles en web y descargables
- Formato compatible con muchos smartphones (ej: iOS)



Layer 2  
Layer 2/3  
Layer 2

Si equipos L3 terminan VLANs  
cortamos broadcast

## Modelo multicapa



# Quiénes somos

## Daniel Morató

- Dr. Ingeniero de Telecomunicación
- Área de Ingeniería Telemática
- Teoría y Prácticas sobre redes



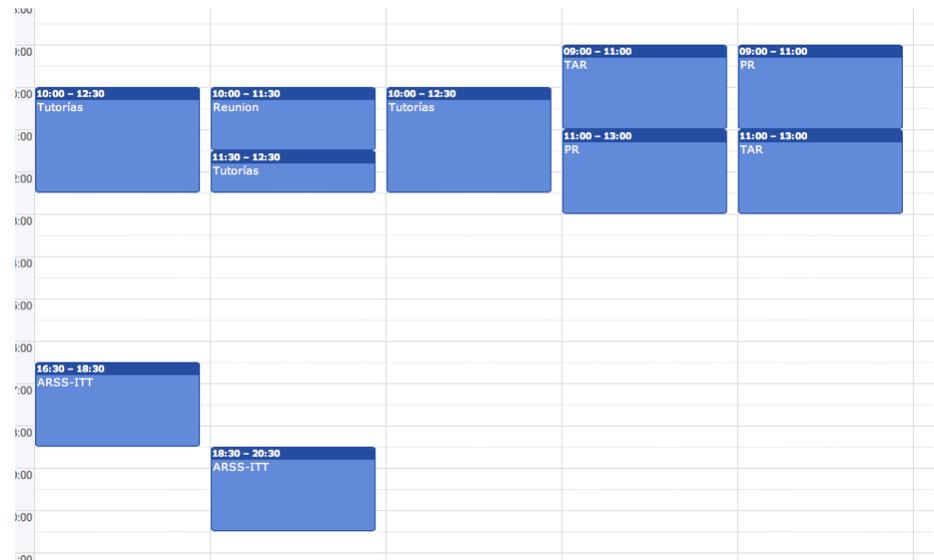
## Francisco Falcone

- Dr. Ingeniero de Telecomunicación
- Área de Teoría de la Señal y Comunicaciones
- Tema sobre tecnologías móviles



# Cómo encontrarme

- [daniel.morato@unavarra.es](mailto: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:
  - Horario oficial en mi web pero me podéis encontrar con otro alumno
  - Más efectivo si me escribís para quedar
  - Mirad antes: <http://tinyurl.com/drmorato-public-cal>



# Quién soy



## Daniel Morató

- Dr. Ingeniero de Telecomunicación
- Área de Ingeniería Telemática
- Teoría y Prácticas sobre redes
  
- ¿TFG? ¿Colaboraciones en proyectos?
  - Medidas y análisis de tráfico en Internet
  - Análisis de prestaciones de servicios y servidores (servidores Web, P2P, servidores virtualizados...)
  - Distribución de vídeo en redes
  - Desarrollo de aplicaciones Web (HTML5+CSS+Javascript)
  - Desarrollo de aplicaciones para móviles (iOS)