Temario y organización

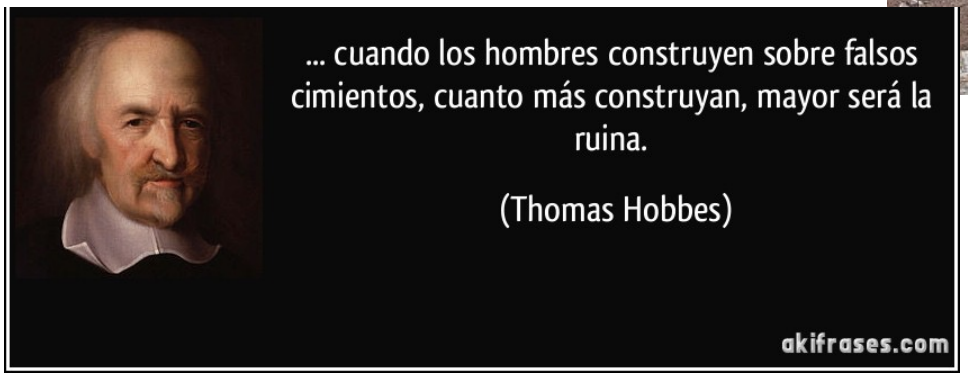
Area de Ingeniería Telemática
http://www.tlm.unavarra.es

Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios

Temario

¿ Qué vamos a ver ?

- Conceptos **BÁSICOS** sobre redes
- Previo a todo lo demás que veremos sobre redes
- Cimientos
- Paradigmas fundamentales
- Problemas básicos que se dan a la hora de diseñar e implantar tecnologías de red



Temario

0. Introducción
1. Arquitecturas de conmutación y protocolos
2. Introducción a las tecnologías de red
3. Control de acceso al medio
4. Conmutación de circuitos
5. Encaminamiento
6. Transporte fiable
7. Programación para redes y servicios

upna
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

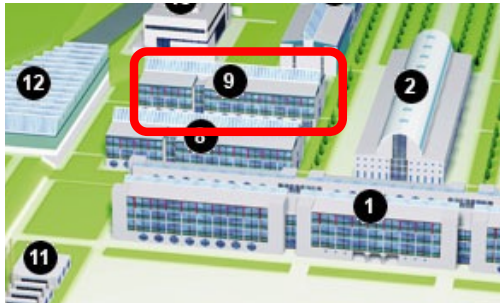
Prácticas de laboratorio

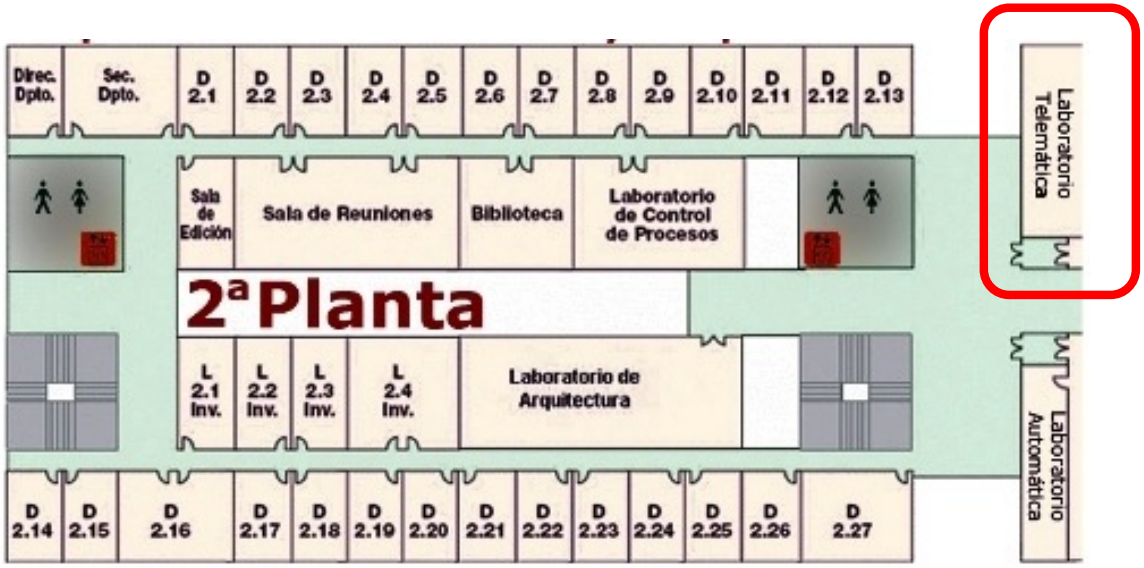
- Familiarización con Linux
- Conmutación Ethernet
- Retardos y encapsulado de protocolos en LAN
- Programación para problemas de redes

upna
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Prácticas: ¿dónde?

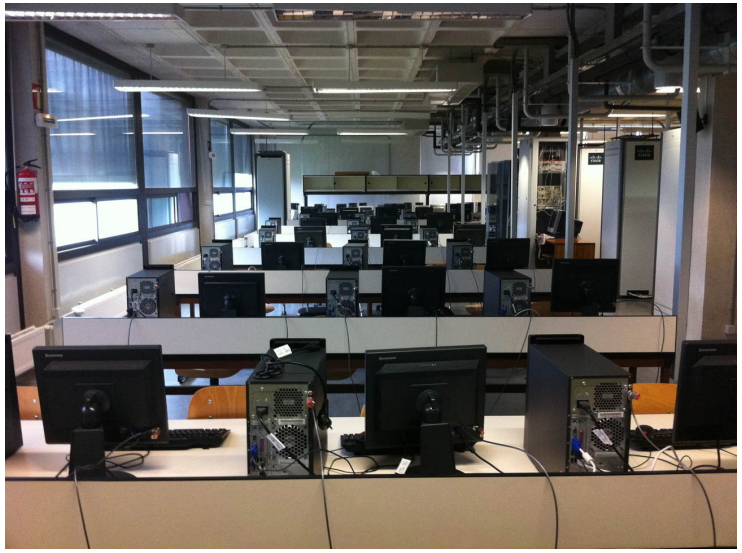
- Edificio de Los Pinos
- Laboratorio de Telemática 1
  - Última planta
  - Al fondo a la izquierda

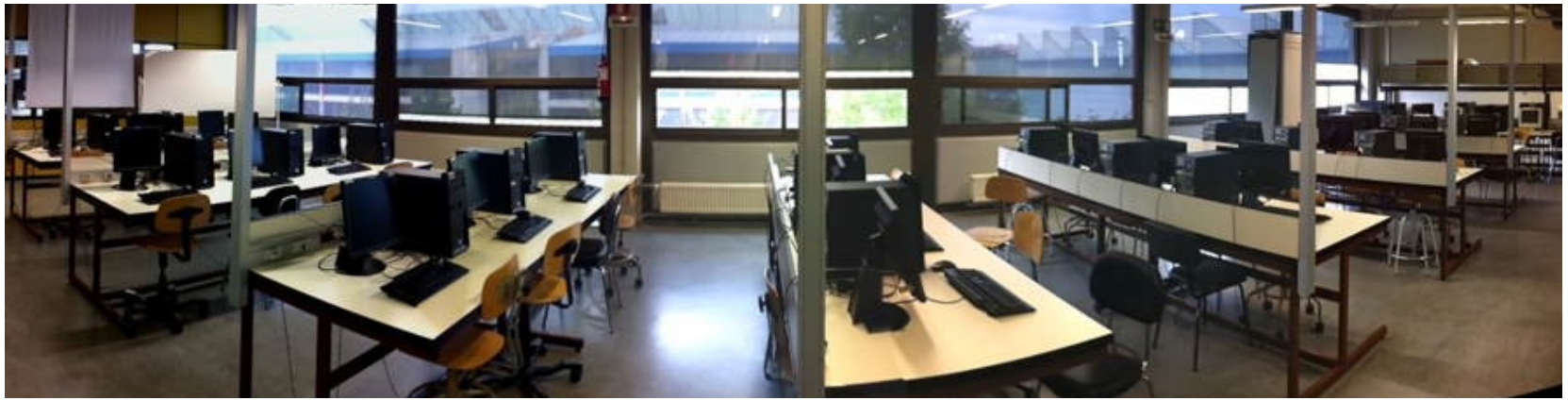




upna
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

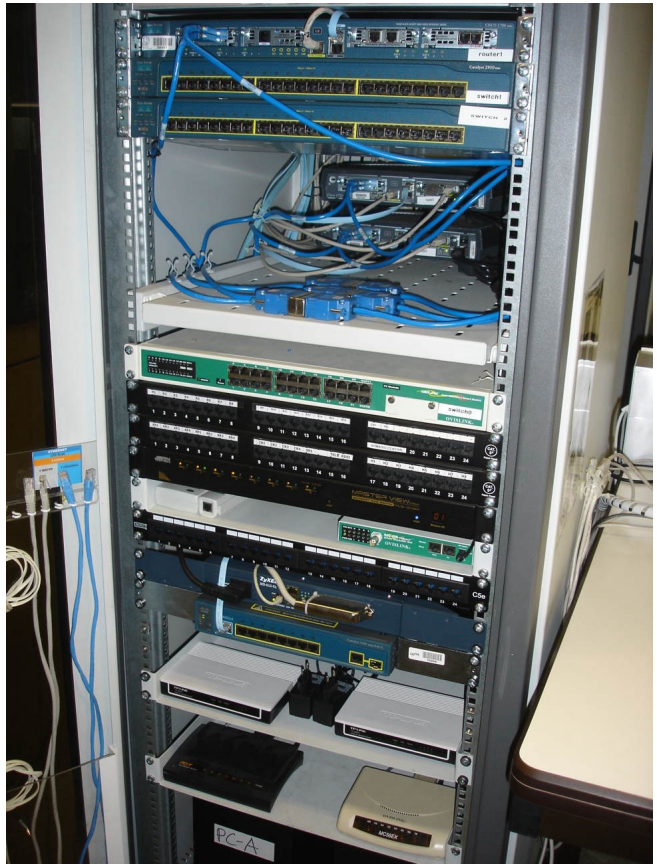
Laboratorio de Telemática 1





upna
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Laboratorio de Telemática 1



upna
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

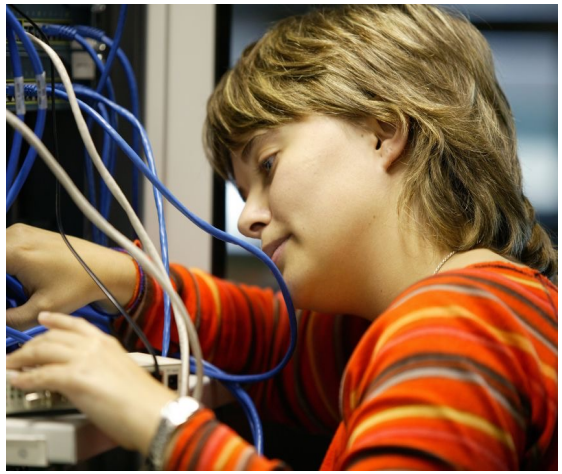
¡ Atención !

- Las prácticas comienzan **la semana próxima**
- Grupos 1 y 2 los lunes 18h-20h (teoría de 17h a 18h)
- Grupo 3 los martes 19h-21h (ó 17h-19h si nos liberan el laboratorio); para teleco coincide con PTO
- Grupo 4 los viernes 10h-12h
- Estudiantes de BIO pueden en todos los grupos
- Primero apuntarse Telecos (más restricciones)
- Se abre hoy a las 19:00
- Bio mañana 16:00
- 7 sesiones de 2h

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
8:00-10:00				EMPRESA Grupo 1 (246202)	
10:00-12:00				EMPRESA Grupo 1 (246202)	
12:00-14:00					EMPRESA Grupo 1 (246202)

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
15:00-17:00	ANATOMOFISIOL. (246201)	SEÑALES Y SISTEMAS II (246203)	ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS (246205)	SISTEMAS DIGITALES II (246204)	
17:00-19:00	ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS (246205)		SEÑALES Y SISTEMAS II (246203)	ANATOMOFISIOL. (246201)	SISTEMAS DIGITALES II (246204)
19:00-21:00	ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS (246205)		SEÑALES Y SISTEMAS II (246203)	ANATOMOFISIOL. (246201)	SISTEMAS DIGITALES II (246204)

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
15:00-17:00	SEÑALES Y SISTEMAS II (243301)	SISTEMAS DIGITALES II (243304)	ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS (243305)	CIRCUITOS ELECTRÓNICOS (243302)	PROPAGACIÓN Y TRANSMISIÓN DE ONDAS (243303)
17:00-19:00	ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS (243305)	PROPAGACIÓN Y TRANSMISIÓN DE ONDAS (243303)	SISTEMAS DIGITALES II (243304)	SEÑALES Y SISTEMAS II (243301)	CIRCUITOS ELECTRÓNICOS (243302)
19:00-21:00	ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS (243305)	PROPAGACIÓN Y TRANSMISIÓN DE ONDAS (243303)	SISTEMAS DIGITALES II (243304)	SEÑALES Y SISTEMAS II (243301)	CIRCUITOS ELECTRÓNICOS (243302)



upna
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

¡ Atención !

- La asignatura tiene 45h de teoría + 15h de prácticas
- Eso son 3h de teoría a la semana:
  - Lunes de 17:00 a 18:00
  - Y miércoles de 15:00 a 17:00

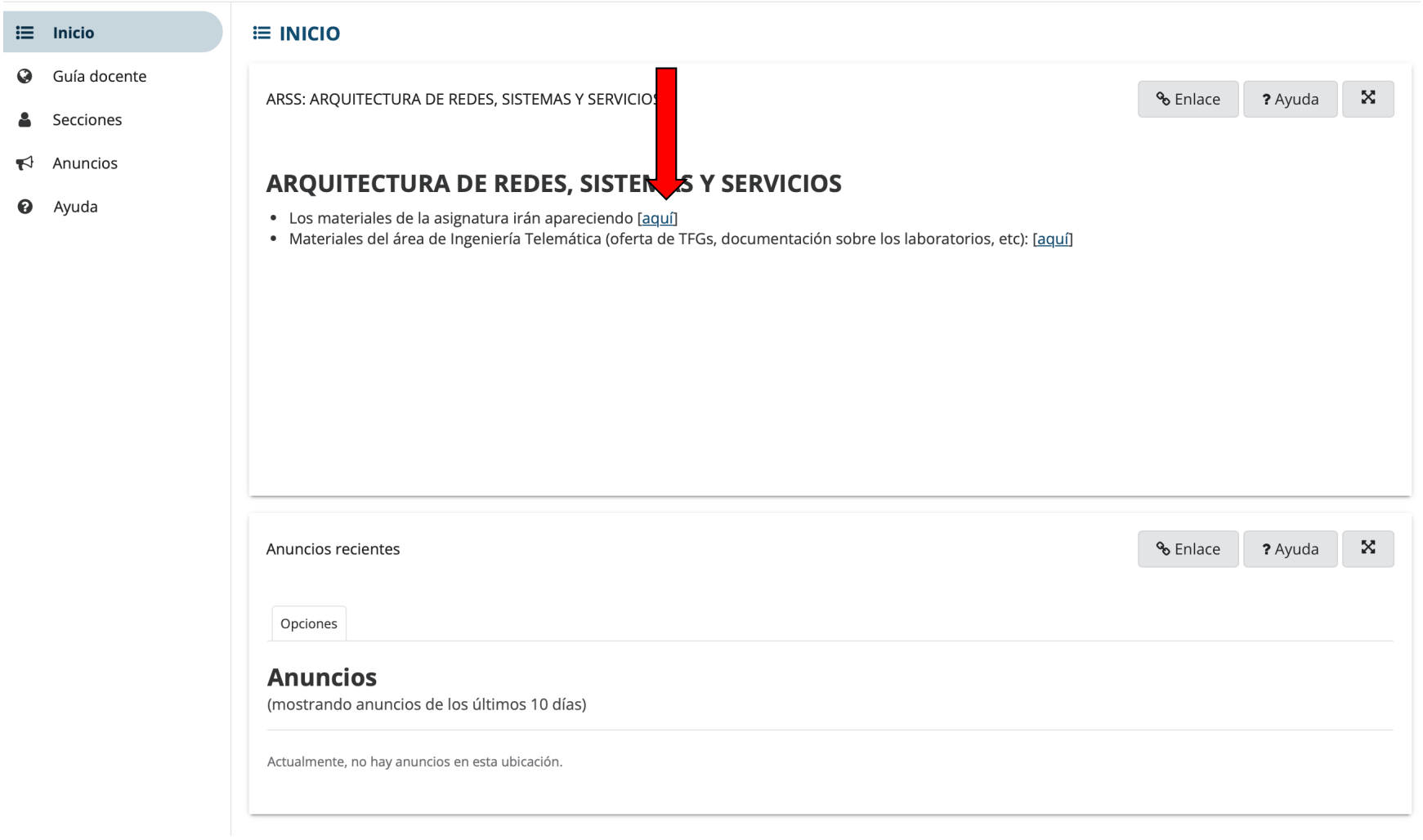
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
8:00-10:00				EMPRESA Grupo 1 (246202)	
10:00-12:00				EMPRESA Grupo 1 (246202)	
12:00-14:00					EMPRESA Grupo 1 (246202)

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
15:00-17:00	ANATOMOFISIOL. (246201)	SEÑALES Y SISTEMAS II (246203)	ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS (246205)	SISTEMAS DIGITALES II (246204)	
17:00-19:00	ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS (246205)		SEÑALES Y SISTEMAS II (246203)	ANATOMOFISIOL. (246201)	SISTEMAS DIGITALES II (246204)
19:00-21:00	ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS (246205)		SEÑALES Y SISTEMAS II (246203)	ANATOMOFISIOL. (246201)	SISTEMAS DIGITALES II (246204)

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNE
15:00-17:00	SEÑALES Y SISTEMAS II (243301)	SISTEMAS DIGITALES II (243304)	ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS (243305)	CIRCUITOS ELECTRÓNICOS (243302)	PROPAGACI TRANSMISI ONDAS (24330
17:00-19:00	ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS (243305)	PROPAGACIÓN Y TRANSMISIÓN DE ONDAS (243303)	SISTEMAS DIGITALES II (243304)	SEÑALES Y SISTEMAS II (243301)	CIRCUIT ELECTRÓN (24330
19:00-21:00	ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS (243305)	PROPAGACIÓN Y TRANSMISIÓN DE ONDAS (243303)	SISTEMAS DIGITALES II (243304)	SEÑALES Y SISTEMAS II (243301)	CIRCUIT ELECTRÓN (24330

La web de la asignatura

La web de la asignatura



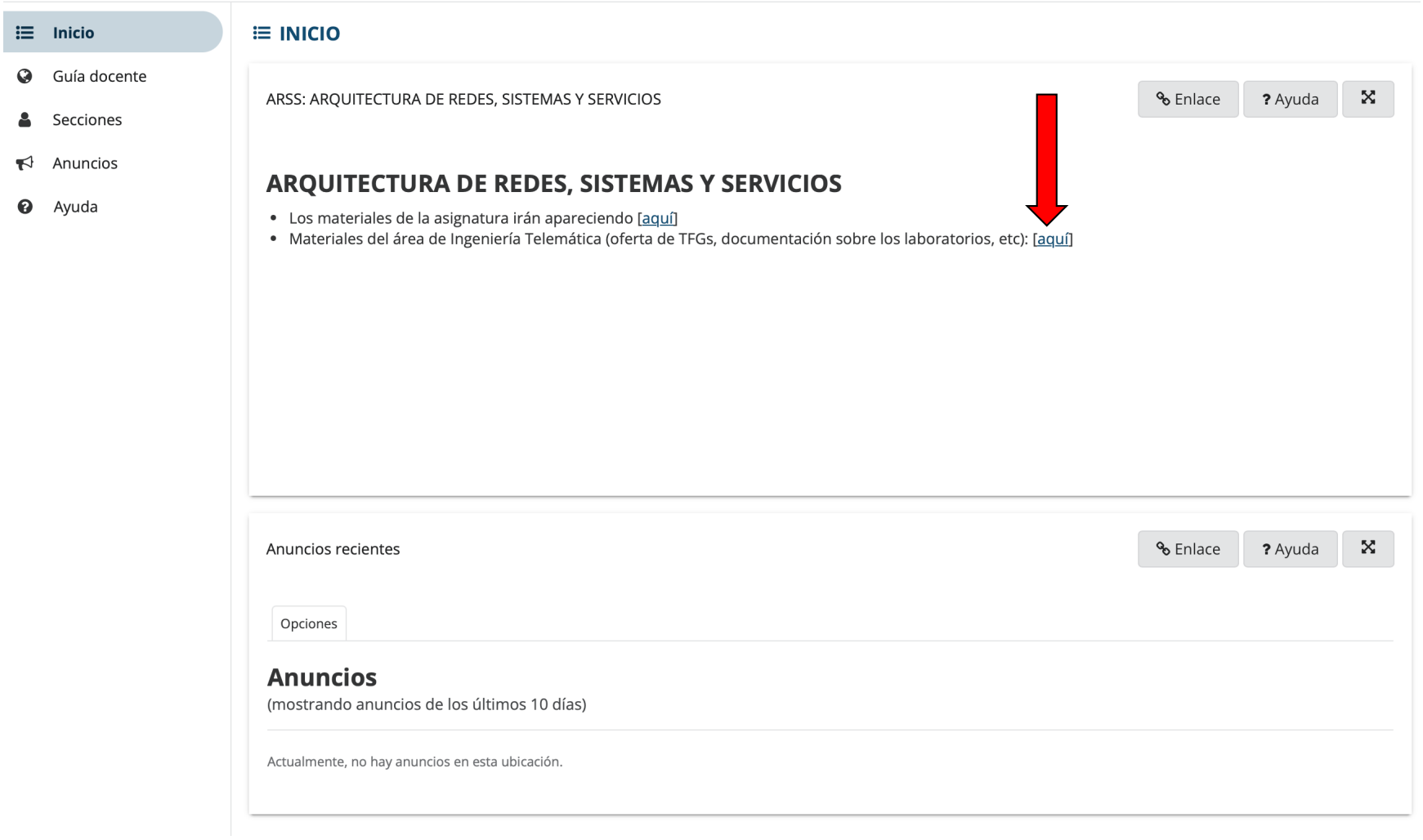
upna
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

La web de la asignatura

Index of /~daniel/docencia/arss_itt/arss_itt24_25

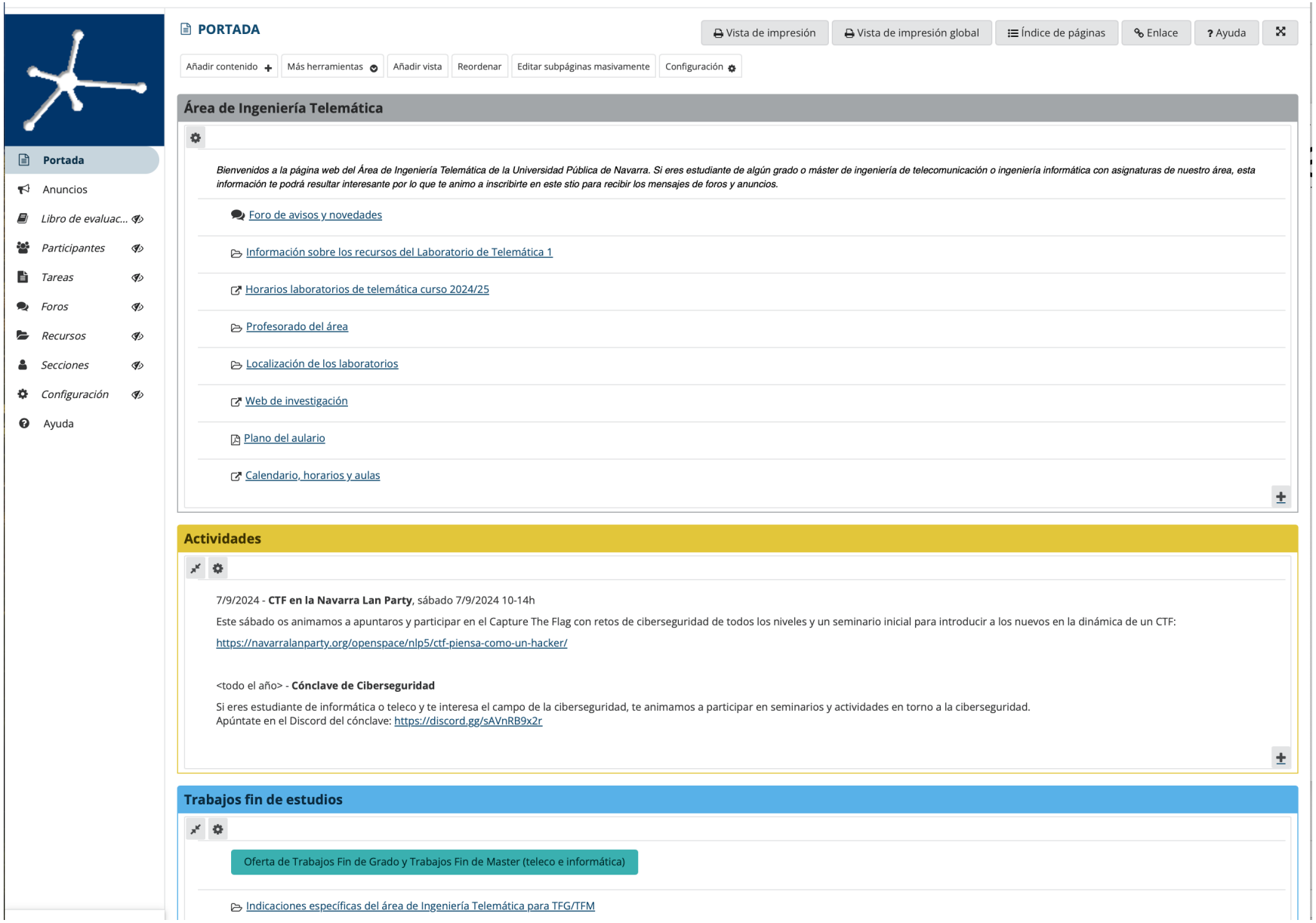
	Name	Last modified	Size	Description
	Parent Directory		-	
	practicas/	2024-09-03 17:24	-	
	problemas/	2024-09-03 17:24	-	
	slides/	2024-09-03 17:24	-	

La web de la asignatura



upna
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

La web de la asignatura



Relaciones de esta asignatura

upna
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

¿Qué queremos saber?

- ¿Qué es Internet?
- ¿Qué es un protocolo? ¿Qué es un interfaz?
- ¿Qué es un paquete?
- ¿Cómo pueden comunicarse múltiples usuarios de forma simultánea empleando la misma infraestructura?
- ¿Qué efecto tiene que los end-hosts estén “cerca” o “lejos”?
- ¿Por qué y cómo pueden perderse o desordenarse los paquetes? ¿Qué consecuencias tiene eso?
- ¿Qué es un router? ¿Qué es un NAT?
- ¿Qué diferencia hay entre la WiFi y la 5G? ¿Son todas las WiFis iguales?
- ¿Lo que tengo en casa es un router? ¿Es un conmutador? ¿Son la misma cosa?
- ¿Cómo sabe la red el camino para hacer llegar los paquetes de un host a otro?
- ¿Qué es una dirección IP?
- ¿Qué es un puerto TCP? ¿Qué es un puerto UDP? ¿Qué es un puerto de un conmutador? ¿Por qué tienen el mismo nombre?
- ¿Qué es eso que dicen en los foros de “abrir puertos”?
- ¿Qué diferentes tipos de conmutadores hay?
- ¿Cómo se desarrollan aplicaciones para Internet?
- ¿Cómo se transporta voz o vídeo sin que se entrecorte?
- ¿De qué depende el tiempo que tarde en copiar un documento de un ordenador a otro?
- ¿Por qué en ocasiones “va lento”?
- ¿Por qué he reiniciado, cambiado los cables, cambiado los equipos físicos y sigue funcionando mal?
- ¿Cuánto nos pueden ayudar las mates a resolver los problemas de las redes?
- ¿Cuánto nos puede ayudar la programación a resolver los problemas de las redes?
- ¿Cómo pueden usar mi tarjeta de crédito sin mi permiso en Internet?
- ¿Cómo es que ahora todos mis documentos están encriptados y no puedo leerlos?
- ¿Qué problemas se resuelven solos y cuáles requieren intervención manual
- ¿Por qué os gusta tanto el número 42?

¿Qué veremos este semestre?

- Conceptos básicos
- Qué es un protocolo
- Cómo organizamos los protocolos
- Cómo funcionan esos “conmutadores”
- Cuánto tiempo tarda la información en atravesar una red
- Cómo funciona una tecnología como Ethernet o WiFi para entornos LAN sencillos
- Cómo funciona la red telefónica y por qué en ocasiones da un mensaje de red congestionada
- Qué hacemos si la información se estropea en el viaje
- Cómo decidimos por dónde de esa red viajar
- etc. etc.

¿Qué no vemos este semestre?

- No veremos los protocolos TCP e IP
  - Pero veremos todas las características de IP y veremos cómo se diseña un protocolo fiable como TCP de forma que aplique a otros protocolos
- No veremos tecnologías de LAN en gran detalle: no veremos por ejemplo LANs virtuales
  - Aunque sí veremos lo básico de cómo funcionan Ethernet o WiFi
- Veremos poco de tecnologías WAN
  - Son más complejas aún, solo veremos conceptos básicos generales de su funcionamiento, organización y dimensionamiento (¡ambicioso!)
- No entraremos a hablar de servicios sobre Internet
- Es decir, lo que vamos a ver son los conceptos básicos detrás de todas esas tecnologías, con ejemplos
- Lo que nos dejamos se verá en otras asignaturas ...

Competencias específicas trabajadas

Teleco

- 2.4. Capacidad de analizar y especificar los **parámetros fundamentales** de un sistema de comunicaciones.
- 2.12. Conocimiento y utilización de los conceptos de **arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.**
- 2.13. 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.
- 2.14. 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.

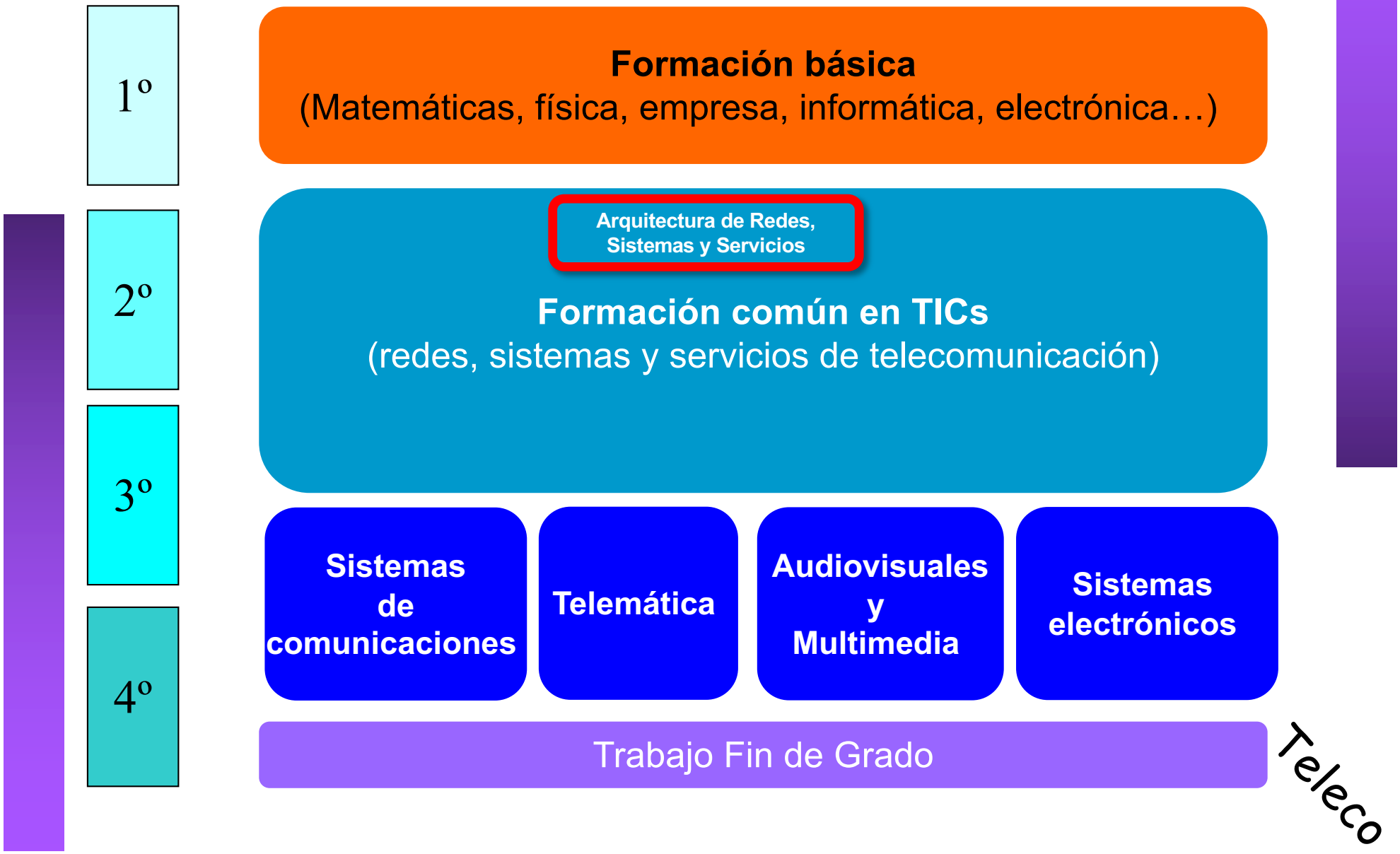
Competencias específicas trabajadas

Bio

- CE11 - Conocer y ser capaz de utilizar los conceptos de **arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones** y aplicarlos en el diseño y uso de sistemas de información y comunicaciones en sanidad y biomedicina basados en los diferentes estándares para la gestión, almacenamiento e interoperabilidad de datos e información clínica.

upna
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

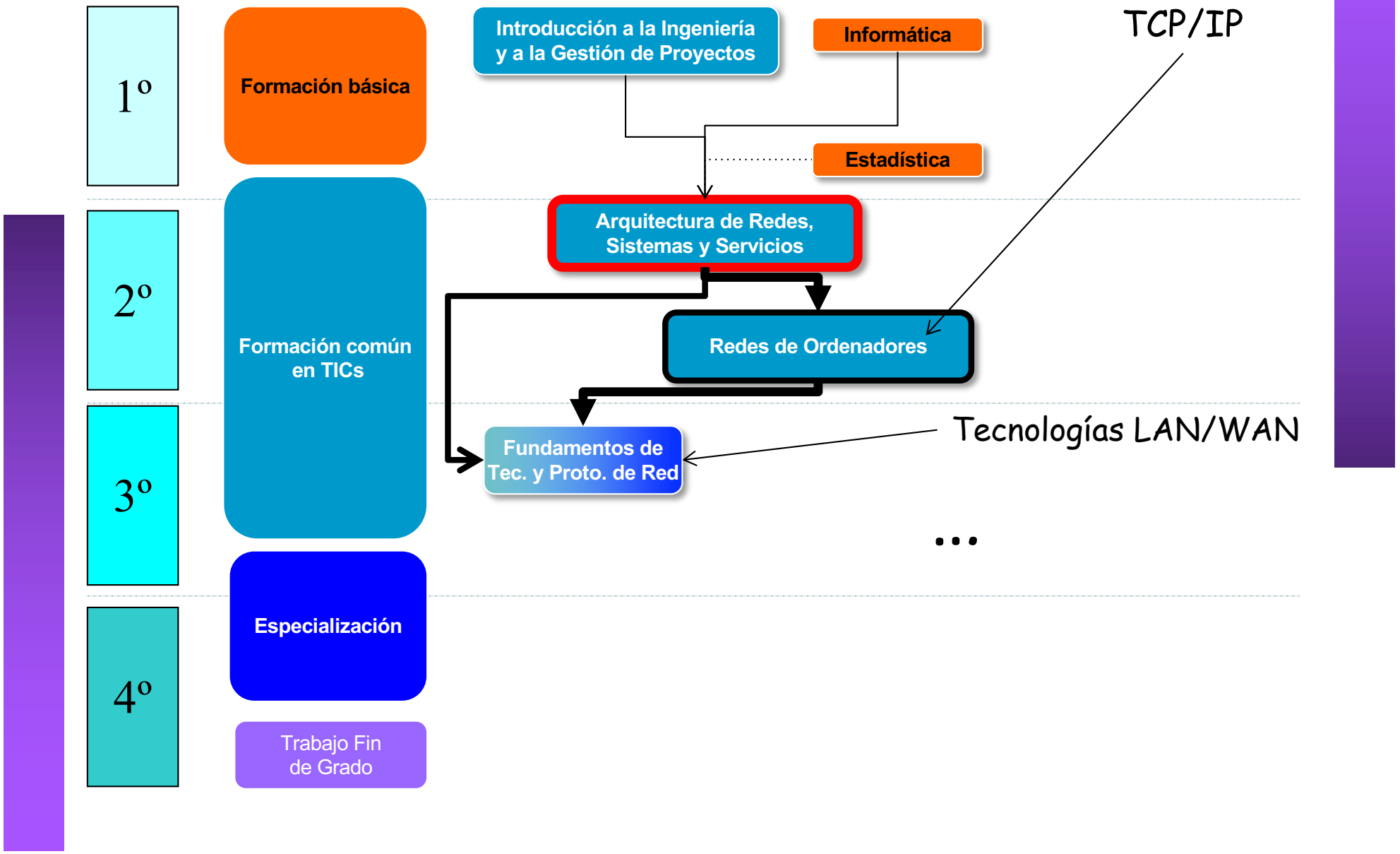
¿Dónde encaja esta asignatura?



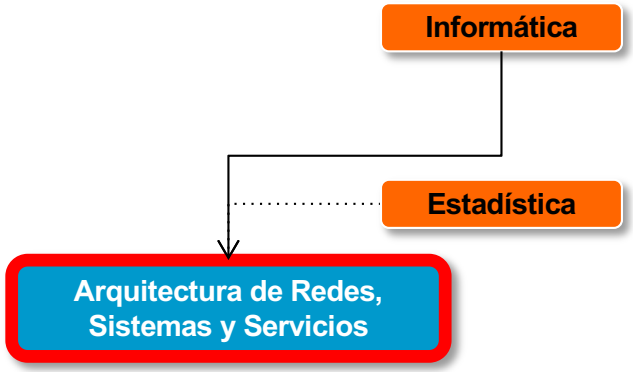
upna
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Dependencias

Teleco



¿Bio?


Informática
Estadística
Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios

upna
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

¿Qué veremos después? Teleco

Redes de Ordenadores

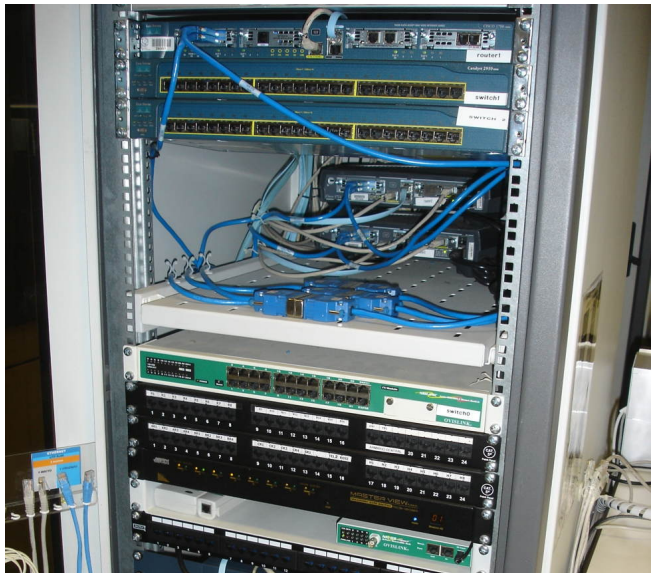
- IP: direcciones, subredes, tablas de rutas en routers
- TCP: puertos, conexiones, desarrollo de aplicaciones
- Servicios: la web, VoIP (básico), p2p...
- Configuración básica de equipos de red (routers)
- Creación de pequeños programas de comunicaciones
- Para todo esto necesitáis saber de ARSS:
  - Qué es conmutación de paquetes y a qué llamamos “conexiones”
  - Qué es un protocolo y qué es la encapsulación
  - Qué retardos me encuentro entre origen y destino
  - Cómo funciona una LAN Ethernet
  - Cómo se diseña un protocolo que soporte que se pierdan parte de los datos

upna
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

¿Qué veremos después? Teleco

Fundamentos de Tecnologías y Protocolos de Red

- Ethernet: con VLANs, redundancia de enlaces, agregación de enlaces, redes Campus
- WiFi: nuevas versiones, calidad de servicio
- Tecnologías WAN: SDH, ATM, MPLS
- Tecnologías de acceso: Cómo funciona ADSL y otros DSL, accesos por fibra
- Configuración avanzada de equipos comerciales para LANs de tamaño campus
- Diseño de redes de tamaño campus



¿Qué veremos después?

Solo para quien quiera (optativas)

- Protocolos para la selección de caminos en redes IP
- Mecanismos para ofrecar calidad de servicio (por ejemplo para VoIP o aplicaciones corporativas)
- Protocolos en redes 3G/LTE
- Seguridad en redes (firewalls, VPNs, IDS) y aplicaciones (ataques y contramedidas)
- Rendimiento de protocolos (o “¿por qué me va lento Internet?”)
- Gestión de redes
- Diseño y desarrollo de aplicaciones telemáticas
- Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles (Android)

¿Qué veremos después?

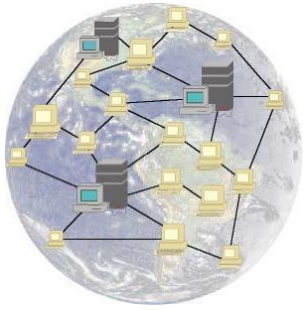
Solo para quien siga con el máster de Teleco

- Redes en centros de datos
- Interconexión de centros de datos
- Virtualización de servidor, de almacenamiento y de red
- Rendimiento de protocolos en grandes redes
- Diseño y despliegue de aplicaciones telemáticas
- Despliegue de aplicaciones en centros de datos
- Despliegue “en la nube”

upna
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Ingeniería Telemática

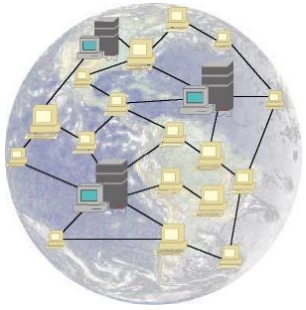
- Ingeniería:
  - Emplear la ciencia para resolver problemas prácticos
  - Aplicar el conocimiento científico para:
    - Crear productos, servicios, instalaciones nuevas.
    - Hacer que funcione lo que no funcionaba.
    - Hacer que funcione mejor lo que ya funcionaba.



upna
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Ingeniería Telemática

- Telemática:
  - **Tele**-comunicaciones, Infor-**mática**
  - Diseñar arquitecturas de **redes** y **servicios telemáticos**
  - Sistemas de gestión, señalización y **conmutación**, **encaminamiento** y enrutamiento, seguridad, ingeniería de **tráfico**, tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, en entornos fijos, móviles, personales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo **telefonía** y **datos**
  - Describir, **programar**, validar y optimizar **protocolos** e interfaces de comunicaciones
  - Programación de **servicios** y **aplicaciones** telemáticas, en red y distribuidas



Mi lema

Si no entiendes cómo funciona cuando funciona, no entenderás por qué falla cuando falle

- Y por eso empezaremos por entender cómo funcionan las cosas

if (programacion == TRUE)

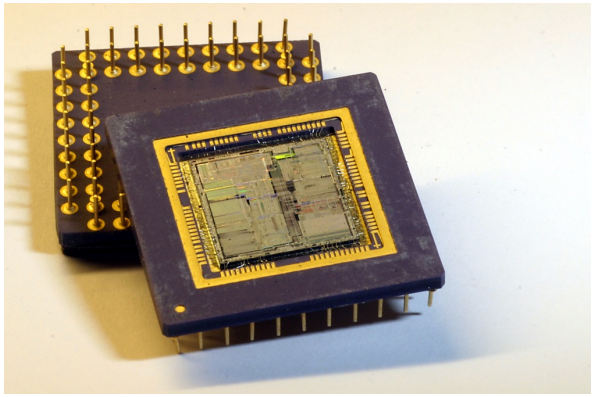
Programación: ¿por qué?

Ejemplos:

- Software en router IP para calcular camino que deben seguir los paquetes de origen a destino
- Software en PC para descargar un fichero de un servidor web
- Software para el envío de un canal de TV sobre IP
- Software para transmisión de Voz sobre una red de paquetes
- Software para análisis de señales (biomédicas?)
- Software para simulación de sistemas (redes? Sistemas biológicos?)
- Software para procesado de imagen
- Software para control de dispositivos (domóticos? Médicos?)
- Software para IA
- Etc.

Programación: ¿por qué?

- *Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios*
- Veremos que todas ellas se basan en **protocolos**
- Estos protocolos se implementan en software
  - Para hardware de propósito general (PC)
  - Para hardware especializado (ASIC)

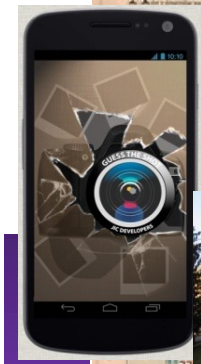


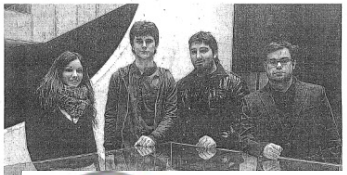
upna
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

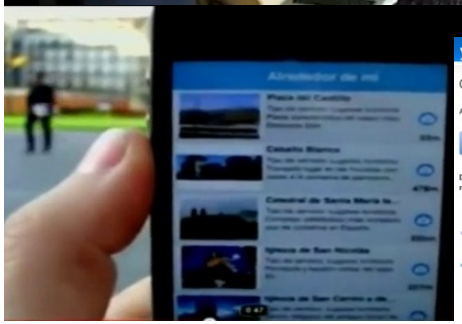
Ejemplo: Cliente TCP

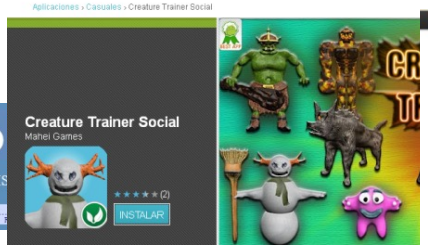
```
import java.io.*;
import java.net.*;

public class SimpleTCPClient {
   public static void main(String[] args) {
      if (args.length != 2) {
         System.out.println("Uso: java SimpleTCPClient <direccion IP> <puerto>");
         return;
      }

      String serverAddress = args[0];
      int port = Integer.parseInt(args[1]);

      try (Socket socket = new Socket(serverAddress, port);
          BufferedReader keyboardInput = new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));
          PrintWriter out = new PrintWriter(socket.getOutputStream(), true);
          final BufferedReader in = new BufferedReader(new
InputStreamReader(socket.getInputStream()))) {

         System.out.println("Conectado al servidor. Escribe tu mensaje:");

Thread responseThread = new Thread(new Runnable() {
            public void run() {
               try {
                  String serverResponse;
                  while ((serverResponse = in.readLine()) != null) {
                     System.out.println("Servidor: " + serverResponse);
                  }
               } catch (IOException e) {
                  System.err.println("Error al leer del servidor: " + e.getMessage());
               }
            }
         });

         responseThread.start();

         String userInput;
         while ((userInput = keyboardInput.readLine()) != null) {
            out.println(userInput);
         }

      } catch (UnknownHostException e) {
         System.err.println("No se pudo resolver el host: " + e.getMessage());
      } catch (IOException e) {
         System.err.println("Error en la conexion: " + e.getMessage());
      }
   }
}
```

upna
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa









upna
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

¿Qué veremos después?

Laboratorio de Programación

- Teleco: 3º curso (primavera)
- Bio: 2º curso (primavera)
- Solo 3 ECTS

upna
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

¿Entrenamos programadores?

- Os vamos a enseñar a hacer pequeños programas
- Que resuelvan problemas simples
- Pero no vamos a ver algoritmos, complejidad, bases de datos, sistemas operativos, inteligencia artificial, etc
- Vamos, que se pueden hacer cosas más complicadas en excel
- También porque ayuda a entender los problemas
- Y porque os puede tocar participar en equipos o dirigir proyectos que involucren software
- Y os vendrá bien conocer un poco sobre ese desarrollo

upna
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Programación: ¿cómo?

- Vamos a ir viendo **en varias asignaturas** cómo se implementan protocolos y aplicaciones
- Para entender cómo:
  - Funcionan servicios como la web o VoIP
  - Toman decisiones los nodos de conmutación
  - Se encripta una comunicación
  - etc.

- Y eso porque hay una **competencia en el título** (Teleco):
  - *"Conocimiento y utilización de los fundamentos de la programación en redes, sistemas y servicios de telecomunicación."*
    - Orden CIN/352/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

Programación en Java: ¿Cómo?

- Iremos poco a poco en varias asignaturas introduciendo conceptos y practicando
- La competencia se verifica en “Laboratorio de Programación”
- Mayor uso en la especialización en Telemática, principalmente al hacer desarrollo en Android

upna
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Programación en ARSS

Objetivos:

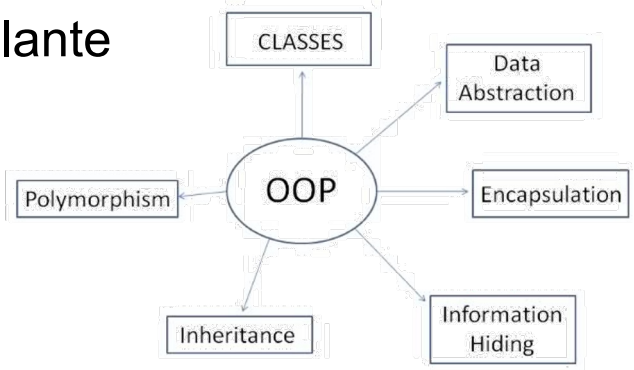
- Que seais capaces de hacer el mismo tipo de programas que hicisteis en primer curso, solo que en Java
- Que no perdáis contacto con el ejercicio de programar

NO en ARSS

- No vamos a ver Java “al uso”
- Java es un lenguaje de programación “Orientado a Objetos”
- No vamos a explicar qué es esto en esta asignatura
- Aunque quien quiera le podemos dar materiales
- Eso se verá en “Laboratorio de Programación”
- En ARSS haremos programas que lean de un fichero, hagan algún bucle, comprueben condiciones, manejen un array, etc
- Para todo lo que requiera objetos os daremos “recetas”
- Cuando visteis Python en primer curso ya usasteis objetos probablemente sin saberlo (casi todo en Python son objetos)

		len(a) →
a.append(x)	Añade al final de la lista ‘a’ un único elemento ‘x’, que puede ser de cualquier tipo	a=[1,2,3,4] a.append(7) a →
		a=[1,2,3,4]

- No os preocupéis, que todo se irá viendo más adelante



NO en ARSS

- El principal problema es que toda la **literatura** os explicará Java desde 0 hablando de programación orientada a objeto
- ¡¡ En esta asignatura ni siquiera llegaremos a eso !!
- Solo cambiaremos la sintaxis que visteis para Python

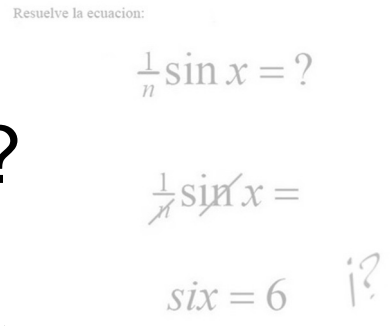
Evaluación

Evaluación

- 7.5 puntos examen (recuperable)
- 2.5 puntos prácticas de laboratorio (**no** recuperable)
- No hay notas mínimas

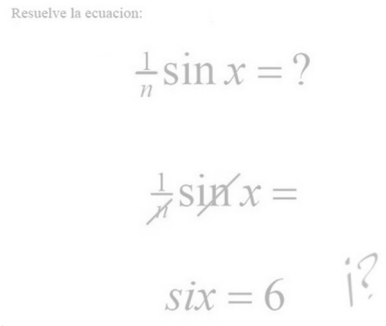
Actividad de evaluación	Peso (%)	Carácter recuperable	Nota mínima requerida
Pruebas de respuesta larga	50	si	N/A
Pruebas tipo test	25	si	N/A
Pruebas e informes de trabajo experimental Trabajos e informes	25	no	N/A

Evaluación



- ¿Qué debo hacer para **suspender**?
  - Memorizar sin entender
  - Estudiar solo el contenido de las transparencias de clase
  - No leer ningún libro
  - Ver soluciones de problemas sin intentarlos antes
  - No hacer las prácticas, intentar copiarlas y no intentar entenderlas

Evaluación



- ¿Qué debo hacer para suspender?
  - Memorizar sin entender
  - Estudiar solo el contenido de las transparencias de clase
  - No leer ningún libro
  - Ver soluciones de problemas sin intentarlos antes
  - No hacer las prácticas, intentar copiarlas y no intentar entenderlas
- Yo quiero aprobar… ¡Incluso quiero aprender!
  - Intenta entender cómo funcionan las cosas

upna
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Quiénes somos

Daniel Morató

- Dr. Ingeniero de Telecomunicación
- Teoría

Víctor Labayen Guembe

- Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación
- Prácticas de Laboratorio

upna
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Cómo localizarnos

- daniel.morato@unavarra.es
- http://www.tlm.unavarra.es/~daniel
- Despacho en la segunda planta del edificio de Los Pinos
- Mirad mi agenda pública (en mi web)
- Tutorías:
  - Horario oficial en mi web
  - Preferible escribirme para quedar
  - Mirad antes: http://tinyurl.com/drmorato-public-cal