

**ANX-PR/CL/001-02**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Sistemas y servicios multimedia

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2014-15 - Segundo semestre

**FECHA DE PUBLICACIÓN**

Febrero - 2015

## Datos Descriptivos

---

|  |   |
|--|---|
| <b>Nombre de la Asignatura</b>             | Sistemas y servicios multimedia                               |
| <b>Titulación</b>                          | 09AQ - Master Universitario en Ingenieria de Telecomunicacion |
| <b>Centro responsable de la titulación</b> | E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicacion                      |
| <b>Semestre/s de impartición</b>           | Segundo semestre  |
| <b>Carácter</b>                            | Obligatoria   |
| <b>Código UPM</b>                          | 93000794  |

## Datos Generales

---

|                              |            |                                     |               |
|------------------------------|------------|-------------------------------------|---------------|
| <b>Créditos</b>              | 6          | <b>Curso</b>                        | 1             |
| <b>Curso Académico</b>       | 2014-15    | <b>Período de impartición</b>       | Febrero-Junio |
| <b>Idioma de impartición</b> | Castellano | <b>Otros idiomas de impartición</b> |               |

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Superadas

El plan de estudios Master Universitario en Ingenieria de Telecomunicacion no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Master Universitario en Ingenieria de Telecomunicacion no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

## Competencias

---

CE1 - Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesamiento digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.

CE15 - Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina.

CE16 - Capacidad para la elaboración, dirección, coordinación, y gestión técnica y económica de proyectos sobre: sistemas, redes, infraestructuras y servicios de telecomunicación, incluyendo la supervisión y coordinación de los proyectos parciales de su obra aneja; infraestructuras comunes de telecomunicación en edificios o núcleos residenciales, incluyendo los proyectos sobre hogar digital; infraestructuras de telecomunicación en transporte y medio ambiente; con sus correspondientes instalaciones de suministro de energía y evaluación de las emisiones electromagnéticas y compatibilidad electromagnética.

CE4 - Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia.

CE6 - Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.

CE9 - Capacidad para resolver la convergencia, interoperabilidad y diseño de redes heterogéneas con redes locales, de acceso y troncales, así como la integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos.

CG1 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CG2 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG3 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CG4 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG5 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CT1 - Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.

CT2 - Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.

CT3 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.

CT4 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CT5 - Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.

CT6 - Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.

CT7 - Capacidad para trabajar en contextos internacionales.

## Resultados de Aprendizaje

---

RA43 - Conocimiento de los problemas prácticos que pueden resolverse mediante sistemas multimedia

RA44 - Conocimiento y caracterización de los elementos de los sistemas multimedia

RA45 - Conocimiento de las técnicas de captación, representación, tratamiento, almacenamiento, compresión, transporte, y presentación que se utilizan en los servicios y aplicaciones multimedia

RA46 - Conocimiento las técnicas y herramientas necesarias para analizar, especificar, implantar y mantener sistemas y servicios multimedia

RA47 - Conocimiento de las técnicas requeridas para la manipulación y distribución de contenidos multimedia: creación, codificación, gestión, transporte y difusión

RA48 - Manejo de las herramientas matemáticas y conceptuales que sirven de base a los sistemas y servicios multimedia

RA49 - Manejo de las herramientas informáticas requeridas para la implantación y gestión de sistemas y servicios multimedia

## Profesorado

### Profesorado

| Nombre  | Despacho | e-mail                     | Tutorías |
|---|----------|----------------------------|----------|
| Garcia Santos, Narciso ( <b>Coordinador/a</b> ) | C-324    | narciso.garcia@upm.es      |          |
| Cabrera Quesada, Julian                         | C-320    | julian.cabrera@upm.es      |          |
| Salgado Alvarez De Sotomayor, Luis              | C-325    | luis.salgado@upm.es        |          |
| Moran Burgos, Francisco                         | C-320    | francisco.moran@upm.es     |          |
| Blanco Adan, Carlos Roberto Del                 | C-306    | carlosrob.delblanco@upm.es |          |
| Cuevas Rodriguez, Carlos                        | C-306    | carlos.cuevas@upm.es       |          |
| Menendez Garcia, Jose Manuel                    | C-301    | jm.menendez@upm.es         |          |
| Alvarez Garcia, Federico                        | D-103    | federico.alvarez@upm.es    |          |
| Cisneros Perez, Guillermo                       | C-301    | guillermo.cisneros@upm.es  |          |

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### Personal Investigador en Formación o Similar

| Nombre                   | e-mail                   | Profesor Responsable    |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Gutierrez Sanchez, Jesus | jesus.gutierrez@upm.es   | Garcia Santos, Narciso  |
| Carballeira L?pez, Pablo | pablo.carballeira@upm.es | Cabrera Quesada, Julian |

## Descripción de la Asignatura

---

El objetivo de la asignatura es la formación aplicada en las técnicas requeridas para el diseño, el desarrollo, la integración y gestión de sistemas, y la implantación de servicios multimedia. Así, además de proporcionar la formación básica en los sistemas, la asignatura pretende que el estudiante adquiera una visión estructurada de los problemas relacionados con los servicios multimedia en la que integrar conocimientos que se adquieran posteriormente. Por ello se considera tanto la presentación de las soluciones tecnológicas comúnmente empleadas y, mediante su análisis, el desarrollo del sentido común del estudiante, como la obtención de un marco de referencia para las restantes asignaturas relacionadas con el desarrollo de tecnologías multimedia.

Así, la asignatura tiene un carácter aplicado que se manifiesta en la referencia a los sistemas reales, convenientemente simplificados para adaptarlos al nivel de los estudiantes:

? Ofreciendo una panorámica global de los sistemas y tecnologías actuales para cubrir los conocimientos mínimos que cualquier egresado debe tener sobre sistemas y servicios multimedia.

? Presentando los conocimientos de forma integrada en base a dos casos de estudio para ofrecer una visión integradora de conceptos que hayan sido adquiridos previamente pero de forma aislada.

## Temario

---

### 1. Tema 1 - Introducción

1.1. Presentación de los dos casos de estudio que consideran fundamentalmente, pero no exclusivamente, las comunicaciones audiovisuales en entornos fijos (televisión) y móviles (multimedia IP)

1.1.1. Caso 1: Televisión, tanto en su vertiente de servicio de comunicaciones independiente con red propia, como en su vertiente de televisión IP dentro de un acceso triple

1.1.2. Caso 2: Multimedia IP móvil sobre LTE o Wi-Fi, donde las nuevas tabletas ofrecen una alternativa tanto para servicios OTT (over-the-top) como para juegos interactivos

1.2. Caracterización de señales audiovisuales

1.2.1. Voz, audio, imágenes, vídeo y gráficos 2D/3D

1.2.2. Televisión

1.2.3. Percepción audiovisual

1.2.4. Tratamiento digital de señales audiovisuales

1.2.5. Integración de contenido natural y sintético

### 2. Tema 2 - Generación y producción

2.1. Producción de contenidos multimedia

2.2. Equipos y sistemas audiovisuales

2.3. Estudios de grabación

2.4. Gestión de contenidos

3. Tema 3 - Compresión de señales audiovisuales
  - 3.1. Codificación de fuente (voz, audio, imágenes, vídeo, gráficos 2D/3D)
  - 3.2. Alternativas de compresión: normas internacionales
  - 3.3. Aplicaciones a entornos fijos y móviles
  - 3.4. Equipos ?off?the?shelf?
  - 3.5. Criterios de diseño y operación
4. Tema 4 - Transporte y distribución de televisión y multimedia
  - 4.1. Normativa, regulación y estandarización
  - 4.2. Estructura de transporte: contribución, difusión y distribución
  - 4.3. Diseño y dimensionamiento de la contribución y la difusión
  - 4.4. Distribución ?push? y distribución ?pull? (DASH)
  - 4.5. Distribución secundaria e infraestructuras comunes de telecomunicación
5. Tema 5 - Presentación e interacción persona-máquina
  - 5.1. Terminales de presentación 2D/3D
  - 5.2. Equipos domésticos de adquisición, almacenamiento y reproducción
  - 5.3. Integración de servicios multimedia
  - 5.4. Calidad de servicio (QoS) y calidad de experiencia (QoE)
  - 5.5. Interactividad 3D e inmersión
  - 5.6. Videojuegos
6. Tema 6 - Otros casos de Aplicación
  - 6.1. Ciudades inteligentes (Smart cities)
  - 6.2. Sistemas de seguimiento y localización (Cámaras inteligentes)
  - 6.3. Redes de sensores

## Cronograma

**Horas totales:** 58 horas y 30 minutos

**Horas presenciales:** 58 horas (37.2%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

| Semana   | Actividad Presencial en Aula   | Actividad Presencial en Laboratorio  | Otra Actividad Presencial | Actividades Evaluación   |
|----------|--|--|---------------------------|--|
| Semana 1 | <p><b>Tema 1</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>          |  |                           |  |
| Semana 2 | <p><b>Tema 2</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>          |  |                           |  |
| Semana 3 | <p><b>Tema 2</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  | <p><b>Práctica 1</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |                           |  |
| Semana 4 | <p><b>Tema 2</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  | <p><b>Práctica 2</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |                           |  |
| Semana 5 | <p><b>Tema 3</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>          |  |                           |  |
| Semana 6 | <p><b>Tema 3</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  | <p><b>Práctica 3</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |                           |  |
| Semana 7 | <p><b>Tema 3</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  | <p><b>Práctica 4</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |                           |  |
| Semana 8 | <p><b>Tema 3 / Tema 4</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 4</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> |  |                           | <p><b>Examen intermedio (Primera parte)</b><br/>Duración: 01:00<br/>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br/>Evaluación continua<br/>Actividad presencial</p> |



|           |   |  |  |  |
|-----------|---|--|--|--|
| Semana 9  | <p><b>Tema 4</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 4</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> |  |  |  |
| Semana 10 | <p><b>Tema 4</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>   | <p><b>Práctica 5</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |  |  |
| Semana 11 | <p><b>Tema 5</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>   | <p><b>Práctica 6</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |  |  |
| Semana 12 | <p><b>Tema 5</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 5</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> |  |  |  |
| Semana 13 | <p><b>Tema 5</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>   | <p><b>Práctica 7</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |  |  |
| Semana 14 | <p><b>Tema 6</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>   | <p><b>Práctica 8</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |  |  |
| Semana 15 |   |  |  | <p><b>Memorias de Laboratorio</b><br/>Duración: 00:30<br/>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual<br/>Evaluación continua<br/>Actividad no presencial</p>    |
| Semana 16 |   |  |  | <p><b>Examen intermedio (Segunda parte)</b><br/>Duración: 01:00<br/>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br/>Evaluación continua<br/>Actividad presencial</p> |
| Semana 17 |   |  |  | <p><b>Examen final</b><br/>Duración: 02:30<br/>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br/>Evaluación sólo prueba final<br/>Actividad presencial</p>             |

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

| Semana | Descripción                       | Duración | Tipo evaluación              | Técnica evaluativa                      | Presencial | Peso | Nota mínima | Competencias evaluadas   |
|--------|-----------------------------------|----------|------------------------------|---|------------|------|-------------|--|
| 8      | Examen intermedio (Primera parte) | 01:00    | Evaluación continua          | EX: Técnica del tipo Examen Escrito     | Sí         | 35%  | 5 / 10      | CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CT1, CT3, CT4, CT5, CT7, CE1, CE4, CE6, CE9, CE15, CE16           |
| 15     | Memorias de Laboratorio           | 00:30    | Evaluación continua          | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No         | 30%  | 5 / 10      | CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CE1, CE4, CE6, CE9, CE15, CE16           |
| 16     | Examen intermedio (Segunda parte) | 01:00    | Evaluación continua          | EX: Técnica del tipo Examen Escrito     | Sí         | 35%  | 5 / 10      | CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CT1, CT3, CT4, CT5, CT7, CE1, CE4, CE6, CE9, CE15, CE16           |
| 17     | Examen final                      | 02:30    | Evaluación sólo prueba final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito     | Sí         | 100% | 5 / 10      | CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CE1, CE4, CE6, CE9, CE15, CE16 |

## Criterios de Evaluación

La evaluación continua es el método de evaluación que se considera adecuado para la calificación de los alumnos. Sin embargo, en cumplimiento de la Normativa de Evaluación de la Universidad Politécnica de Madrid, los alumnos que lo deseen serán evaluados mediante un único examen final siempre y cuando lo comuniquen al Director del Departamento de Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones mediante solicitud presentada en el registro de la ETSI de Telecomunicación. Esta solicitud puede realizarse hasta el 25 de abril de 2015.

La calificación de la asignatura dependerá de la modalidad elegida por el alumno. En cualquier caso, la asignatura se aprobará cuando se obtenga una calificación mayor o igual al 50% de la puntuación total.

Convocatoria ordinaria: Modalidad de evaluación continua

NOTA FINAL = 35% Actividades, trabajos ó exámenes asociados a cada tema + 30% Evaluación de las prácticas de laboratorio + 35% Examen global final

La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria.

Convocatoria ordinaria: Modalidad de un único examen final

NOTA FINAL = 100% Examen final.

La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria.

Convocatoria extraordinaria:

NOTA FINAL = 100% Examen final.

## Recursos Didácticos

| Descripción                 | Tipo         | Observaciones   |
|-----------------------------|--------------|---|
| Apuntes                     | Bibliografía | Apuntes de la asignatura  |
| Página web de la asignatura | Recursos web | <a href="http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales">http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales</a>         |
| Aula                        | Equipamiento | Aula asignada por Jefatura de Estudios  |
| Laboratorio                 | Equipamiento | Laboratorio de Señales y Comunicaciones A.202-L   |
| Libro - Bovik               | Bibliografía | A. Bovik, The Essential Guide to Video Processing, Academic Press, 2009.                                      |
| Libro - Castillo            | Bibliografía | J. M. Castillo, Televisión, realización y lenguaje audiovisual (2ª Edición). Instituto RTVE, 2013.            |
| Libro - Owens               | Bibliografía | J. Owens, G. Millerson, Television Production (15th Edition). Focal Press, 2013.                              |
| Libro - Poynton             | Bibliografía | C. Poynton, Digital Video and HDTV Algorithms and Interfaces (2nd Edition), Morgan Kaufmann Publishers, 2012. |
| Libro - Schaar              | Bibliografía | M. van der Schaar, P. A. Chou, Multimedia over IP and Wireless Networks, Academic Press, 2007.                |
| Libro - Watkinson           | Bibliografía | J. Watkinson, The MPEG Handbook. MPEG?1, MPEG?2, MPEG?4 (2nd Edition), Elsevier, 2004.                        |

## Otra Información

### Modalidades organizativas utilizadas y métodos de enseñanza empleados

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>CLASES DE TEORIA</b>    | Exposición de los contenidos apoyándose en recursos audiovisuales y multimedia.   |
| <b>CLASES DE PROBLEMAS</b> | Resolución de ejercicios prácticos de aplicación de los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.                               |
| <b>PRÁCTICAS</b>           | Se realizarán prácticas de laboratorio en las que se evaluarán e implementarán sistemas, servicios o aplicaciones multimedia.           |
| <b>TRABAJOS AUTONOMOS</b>  | Estarán relacionados con los contenidos de cada uno de los temas de la asignatura y requerirán la resolución de ejercicios y problemas. |
| <b>TRABAJOS EN GRUPO</b>   | Las prácticas de laboratorio podrán realizarse en grupos de dos personas.   |
| <b>TUTORÍAS</b>            | Se realizarán según la normativa vigente.<br>Los alumnos concertarán la tutoría con el profesor.  |