

# **Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación**

## **30336 - Comunicaciones audiovisuales**

**Guía docente para el curso 2014 - 2015**

**Curso: 3, Semestre: 2, Créditos: 6.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **Emiliano Bernués Del Río** ebr@unizar.es
- **Eduardo Lleida Solano** lleida@unizar.es

#### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Es recomendable que el alumno haya cursado las asignaturas de *Señales y Sistemas, Probabilidad y Procesos, Procesado digital de señales, Teoría de la Comunicación, Comunicaciones Digitales*, impartidas en los dos primeros cursos del grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación y la asignatura *Aplicaciones de Procesado Digital de Señales* impartida en el 5 semestre en el itinerario de Sistemas de Telecomunicación.

#### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

La asignatura se imparte en el segundo cuatrimestre del tercer curso de la titulación. Entre las principales actividades previstas se encuentran la exposición de los contenidos teóricos, el planteamiento y resolución de problemas, la realización de prácticas de laboratorio, la realización de trabajos prácticos tutorizados relacionados con los contenidos de la asignatura y la visita a centros y laboratorios relacionados con la comunicación audiovisual.

Las fechas de inicio y fin de las clases teóricas y de problemas, así como las fechas de realización de las prácticas de laboratorio y las pruebas de evaluación global serán las fijadas por la Escuela de Ingeniería y Arquitectura. Las fechas de visita y de entrega y seguimiento de los trabajos prácticos tutorizados se darán a conocer con suficiente antelación en clase y en la página web de la asignatura en el anillo digital docente, <https://moodle.unizar.es/>.

**Trabajo asociado a prácticas de laboratorio.** La parte presencial (M9) supone 10 horas de laboratorio, distribuidas en 5 sesiones prácticas de 2 horas de duración. El aprovechamiento correcto de las prácticas requiere también de cierto trabajo previo de preparación de las mismas y de cierto trabajo posterior de análisis de resultados y asentamiento de conceptos. Mediante estas actividades se afianzan y refuerzan todos los resultados de aprendizaje y competencias especificados. En los guiones de cada práctica se detallarán de forma específica las actividades concretas a realizar (presenciales y no presenciales) y la forma en la que el alumno ha de demostrar la adquisición de los resultados y competencias correspondientes, puesto que este trabajo también constituye una de las actividades de evaluación (E3).

---

## Inicio

---

### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** R1. Conoce las particularidades, semejanzas y diferencias de las señales de información visual, de voz y sonoras.
- 2:** R2. Conoce la forma en la que se obtienen o reproducen señales audiovisuales relevantes en comunicaciones.
- 3:** R3. Conoce los mecanismos de digitalización de señales audiovisuales analógicas así como los formatos digitales más típicos.
- 4:** R4. Comprende los fundamentos teóricos de las técnicas más extendidas de compresión de señales de audio y vídeo.
- 5:** R5. Conoce aspectos básicos y avanzados de algunos de los estándares de mayor aplicación para la codificación de señales de voz y audio
- 6:** R6. Conoce aspectos básicos y avanzados de algunos de los estándares de mayor aplicación para la codificación de señales de imagen y vídeo
- 7:** R7. Conoce los aspectos básicos del estándar de difusión de audio y vídeo digital (DAB, DVB).
- 8:** R8. Relaciona los distintos medios físicos (terrestre, satélite, cable) para televisión digital con las técnicas de comunicaciones digitales apropiadas según DVB (modulación, codificación de canal, etc.), siendo capaz de dimensionar algunos parámetros relevantes.
- 9:** R9. Conoce las diferencias entre la transmisión de señales audiovisuales en los contextos de difusión, de redes telemáticas y de reproducción desde soportes físicos.
- 10:** R10. Conoce aspectos básicos y avanzados de algunos de los estándares de mayor aplicación para la multiplexación de diversos flujos de información en la codificación de señales multimedia.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Esta asignatura forma parte de la materia **Tratamiento de Información**, y es una asignatura obligatoria dentro del itinerario correspondiente a la tecnología específica de **Sistemas de Telecomunicación**.

En esta asignatura se profundiza en las técnicas de comunicación audiovisual tanto analógicas como digitales más comunes. La asignatura se inicia con una introducción a las señales audiovisuales, adquisición y presentación, formatos analógicos y digitales (1 ECTS), y se hará especial énfasis en el estudio del sistema visual y auditivo del ser humano (1 ECTS). Se continúa con el estudio de la compresión de audio y vídeo y los estándares de codificación de señales audiovisuales (2 ECTS). Como ejemplos de sistemas de comunicación audiovisual se estudia con detalle la televisión digital y los formatos multimedia (2 ECTS).

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

#### La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El objetivo de la asignatura *Comunicaciones Audiovisuales* es dotar al alumno de los conocimientos y metodologías necesarias para construir, explotar y gestionar sistemas de comunicaciones audiovisuales tanto tradicionales, p.e. televisión, como nuevos sistemas multimedia a través de Internet. La asignatura se centra, tanto en el análisis, codificación y procesado de las señales audiovisuales como en los sistemas de captación, transporte y presentación de la información multimedia.

#### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura de *Comunicaciones Audiovisuales* se imparte en el 6º cuatrimestre del Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación. Se trata de una asignatura obligatoria dentro del itinerario de la tecnología específica de Sistemas de Comunicación. Junto con la asignatura *Aplicaciones de Procesado Digital de Señales* (5º cuatrimestre) conforma la materia *Tratamiento de Información*.

Los objetivos de esta asignatura se construyen sobre los resultados del aprendizaje obtenidos en las asignaturas de la Materia “Señal y Comunicaciones”, en las asignaturas de la Materia “Redes, Sistemas y Servicios” y en la asignatura “Aplicaciones de Procesado Digital de Señales” (5º cuatrimestre).

Los estudiantes ya disponen de conocimientos de las herramientas básicas para el análisis de las señales audiovisuales (imagen, vídeo, voz y audio) y están familiarizados con las técnicas básicas y avanzadas de procesado digital de señales y la programación de algoritmos para su implementación. También conocen los elementos que forman parte de un sistema de comunicaciones y de una red de telecomunicación, los fundamentos de la planificación y dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico, los protocolos de nivel de red y transporte y la programación de redes y servicios.

La asignatura *Comunicaciones Audiovisuales* permite al estudiante concretar los conocimientos adquiridos en diversas materias básicas de la rama de telecomunicación en la implementación de sistemas de comunicaciones basados en señales audiovisuales. Los conocimientos adquiridos en esta asignatura pueden ser utilizados en optativas que se centren en el mundo audiovisual o en la realización del proyecto fin de grado.

#### Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** C3: Combinar los conocimientos generalistas y los especializados de Ingeniería para generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional.
- 2:** C4: Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- 3:** C5: Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano.
- 4:** C6: Usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.
- 5:** C8: Trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe.
- 6:** C10: Aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
- 7:** ST1: Construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento,

gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.

**8:**

ST6: Analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.

## **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

La importancia de los resultados de aprendizaje diseñados para esta asignatura radica en la destreza que el alumno adquiere para el diseño, análisis e implementación de los sistemas de comunicación audiovisual y multimedia, que se han convertido en los últimos años en un sector cada vez con mayor peso y trascendencia para la economía. Los contenidos audiovisuales y su demanda forman parte del entorno del ciudadano del siglo XXI. En la asignatura se abordarán las nuevas tendencias del sector audiovisual hacia la convergencia entre la explotación tradicional (radio y televisión) y el futuro presente que es internet. En esta asignatura se pretende asimismo dotar al alumno de capacidad crítica para la evaluación de distintas alternativas que se le presentarán a la hora de implementar sistemas de comunicación audiovisual.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

**1:**

- **E0: Evaluación gradual liberatoria**

Se realizarán 2 pruebas escritas a lo largo del curso, que se anunciarán al inicio del mismo y se harán coincidentes con la finalización de dos bloques temáticos de la asignatura relacionados con los resultados de aprendizaje R1 a R4 y R5 a R7. Acabado el curso el alumno podrá liberar la parte de teoría del examen final (E1) con la nota obtenida en la evaluación gradual si así lo desea. También podrá presentarse a la parte de teoría del examen (E1) de la prueba global guardándose la mejor de las dos notas.

**2:**

- **E1: Examen final (60%).**

Examen escrito, con puntuación de 0 a 10 puntos, común para todos los estudiantes de la asignatura. Para superar la asignatura es necesaria una puntuación mínima de 4.5 puntos en el examen final.

**3:**

- **E2: Trabajos prácticos tutorizados (15%).**

Puntuación de 0 a 10 puntos. En la evaluación de los trabajos tutorizados propuestos a lo largo del cuatrimestre se tendrá en cuenta tanto la memoria presentada, como la idoneidad, originalidad de la solución propuesta y presentación pública.

**4:**

- **E3: Prácticas de laboratorio (25%).**

Puntuación de 0 a 10 puntos. La evaluación de las prácticas se realizará a través de los informes presentados en las mismas, así como del trabajo realizado en el laboratorio.

Los alumnos que no realicen las actividades de evaluación E2 y E3 en las fechas asignadas deberán presentarse a una prueba alternativa en la misma fecha del examen final.

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

#### **El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

Con objeto de que los alumnos alcancen los resultados de aprendizaje descritos anteriormente y adquieran las competencias diseñadas para esta asignatura, se proponen las siguientes metodologías de enseñanza-aprendizaje:

- **Clase magistral participativa (40 horas).** Exposición por parte del profesor de los principales contenidos de la asignatura. Esta actividad se realizará en el aula de forma presencial. Esta asignatura está diseñada para proporcionar a los alumnos los conocimientos teóricos que les permitan alcanzar los resultados de aprendizaje y las competencias especificadas.
- **Clases de problemas y casos prácticos de aula (10 horas)** en las que se realizan resolución de problemas y casos prácticos propuestos por el profesor de los fundamentos presentados en las clases magistrales, con posibilidad de exposición de los mismos por parte de los alumnos de forma individual o en grupos autorizada por el profesor. Esta actividad se realizará en el aula de forma presencial.
- **Trabajo asociado a prácticas de laboratorio.** La parte presencial (M9) supone 10 horas de laboratorio, distribuidas en 5 sesiones prácticas de 2 horas de duración. El aprovechamiento correcto de las prácticas requiere también de cierto trabajo previo de preparación de las mismas y de cierto trabajo posterior de análisis de resultados y asentamiento de conceptos. Mediante estas actividades se afianzan y refuerzan todos los resultados de aprendizaje y competencias especificados. En los guiones de cada práctica se detallarán de forma específica las actividades concretas a realizar (presenciales y no presenciales) y la forma en la que el alumno ha de demostrar la adquisición de los resultados y competencias correspondientes, puesto que este trabajo también constituye una de las actividades de evaluación (E3).
- **Realización de trabajos prácticos tutorados**, individuales y en grupo, tutorizado por el profesor, basado en los contenidos de la asignatura y relacionado con los sistemas audiovisuales. Posibilidad de asistencia a seminarios o visitas externas relacionadas con la temática de la asignatura. Esta actividad está diseñada para consolidar todos los resultados de aprendizaje y competencias especificados y su desarrollo y resultado constituye una de las actividades de evaluación (E2).
- **Supervisión de los trabajos prácticos tutorados.** Durante la realización de los trabajos prácticos cada grupo de alumnos se reunirá periódicamente con el profesor para la supervisión del estado del trabajo, la evaluación del avance del mismo y la resolución de dudas. Esta actividad constituye una parte de una de las actividades de evaluación (E2).
- **Tutoría.** Horario de atención personalizada al alumno con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas presentados en las clases tanto teóricas como prácticas.
- **Evaluación.** Conjunto de pruebas escritas teórico-prácticas y presentación de informes o trabajos utilizados en la evaluación del progreso del estudiante. El detalle se encuentra en la sección correspondiente a las actividades de evaluación

### Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

#### **El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

1:

1. Elementos básicos de la comunicación audiovisual
  - 1.1. El sistema audiovisual humano: visión, audición
  - 1.2. De la escena a la señal de vídeo
  - 1.3. Las señales de voz y audio
  - 1.4. Digitalización de audio y vídeo
  - 1.5. ITU H series: Audiovisual and multimedia systems
2. Compresión de la información audiovisual

- 2.1. Compresión de imágenes
- 2.2. Compresión de vídeo
- 2.3. Compresión de voz y audio
- 3. Estándares de codificación de señales audiovisuales
  - 3.1. Voz: DPCM, ADPCM, LPC, CELP
  - 3.2. Audio: MPEG
  - 3.3. Imagen: JPEG2000
  - 3.4. Vídeo: H26X, MPEG2, MPEG4, MPEG7
- 4. Sistemas de transmisión audiovisual
  - 4.1. Digital Audio Broadcasting (DAB)
  - 4.2. Digital Video Broadcasting (DVB)
  - 4.3. Internet Protocol Television (IPTV)
- 5. Sistemas multimedia
  - 5.1. Información multimedia
  - 5.2. Aplicaciones y servicios multimedia
  - 5.3. Multimedia y Web

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El calendario de la asignatura, tanto de las sesiones presenciales en el aula como de las sesiones de laboratorio, estará determinado por el calendario académico que el centro establezca para el curso correspondiente.

## Bibliografía y recursos

- Y. Wang, J. Östermann, Y.-Q. Zhang, *Video processing and Communications* , Prentice Hall, 2001.
- M. Delgado Cañizares, *Sistemas de Radio y Televisión* , Ed. Paraninfo - Thomson Learning, 2004.
- F. Tarrés Ruiz, *Sistemas audiovisuales 1 - Televisión analógica y digital*, Ediciones UPC, 2000.
- E. Pareja Carrascal, *Tecnología actual de televisión* , Ed. IORTV, 2005.
- A. Martín Marcos, *Sistemas de Televisión* , Ed. Ciencia 3, 1996.
- A. Martín Marcos, *Televisión Digital Vol. I: Compresión MPEG*, Ed. Ciencia 3, 2006.
- B.G. Haskell, A. Puri, A.N. Netravali, *Digital video: and introduction to MPEG-2*, Kluwer Academic, 2002,
- A.M. Tekalp, *Digital video processing* , Prentice Hall Signal Processing Series, 1995.
- J. Arnold, M. Frater, M. Pickering, *Digital Television: Technology and Standards* , Wiley-Interscience, 2007.
- C. Poynton, *Digital video and HDTV. Algorithms and interfaces*. Morgan Kaufmann Series in Computer Graphics and Geometric Modeling, 2003.
- K. Jack, *Video demystified IV edition. A handbook for the digital engineer*, Elsevier, 2005.
- H. Benoit, *Digital television. Satellite, cable, terrestrial, IPTV, Mobile TV in the DVB Framework*, Third Ed. Elsevier, 2008.
- Chapman, J. Chapman. *Digital Multimedia*. Wiley, 2000.
- Franklin Kuo, Wolfgang Effelsberg, J.J. García-Luna-Aceves. *Multimedia Communications. Protocols and Applications*. Prentice Hall, 1998.
- M. Bossi, R.E. Goldberg. *Introduction to digital audio coding and standards*, Kluwer academic publishers, 2003.
- D. S. Taubman, M. W. Marcellin, *JPEG2000: Image compression fundamentals, standards and practice*, Springer, 2002
- Philip A. Chou, Mihaela van der Schaar, *Multimedia over IP and wireless networks: compression, networking, and systems*, edited by Elsevier 2007.

- W. Simpson, H. Greenfield, *IPTV and Internet video: expanding the reach of television broadcasting*, Focal Press, 2009.

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Arnold, J. Digital Television: Technology and Standards / J. Arnold, M. Frater, M. Pickering Wiley-Interscience, 2007.
- Benoit, Hervé. Televisión digital / Hervé Benoit Madrid : Paraninfo, 1998
- Bossi, M. Introduction to digital audio coding and standards / M. Bossi, R.E. Goldberg Kluwer academic publishers, 2003.
- Chapman, Nigel P. Digital media tools / Nigel Chapman and Jenny Chapman . - 2nd. ed. Chichester, England : John Wiley, cop. 2003
- Chou, Philip A. Multimedia over IP and wireless networks: compression, networking, and systems / Philip A. Chou, Mihaela van der Schaar Elsevier 2007.
- Delgado Cañizares, Manuel. Sistemas de radio y televisión / Manuel Delgado Cañizares Madrid [etc.] : Paraninfo, D.L. 2001
- Haskell, B.G. Digital video: and introduction to MPEG-2 / B.G. Haskell, A. Puri, A.N. Netravali Kluwer Academic, 2002,
- Jack, K. Video demystified / K. Jack . - 4th Edition Elsevier, 2005
- Kuo, Franklin. Multimedia Communications. Protocols and Applications / Franklin Kuo, Wolfgang Effelsberg, J.J. García-Luna-Aceves Prentice Hall, 1998
- Martín Marcos, Alfonso. Sistemas de televisión / Alfonso Martín Marcos Madrid : Ciencia 3, D.L. 1996
- Martín Marcos, Alfonso. TV digital. Vol. I, Compresión MPEG / Alfonso Martín Marcos Madrid : Ciencia 3, D.L.2006
- Pareja Carrascal, E. Tecnología actual de televisión / E. Pareja Carrascal Ed. IORTV, 2005
- Poynton, Charles A. Digital video and HDTV. Algorithms and interfaces / C. Poynton Morgan Kaufmann, 2003.
- Simpson, W. IPTV and Internet video: expanding the reach of television broadcasting / W. Simpson, H. Greenfield Focal Press, 2009
- Tarrés Ruiz, F.. Sistemas audiovisuales 1 - Televisión analógica y digital / F. Tarrés Ruiz Ediciones UPC, 2000.
- Taubman, D.S. JPEG2000: Image compression fundamentals, standards and practice / D. S. Taubman, M. W. Marcellin Springer, 2002
- Tekalp, A. Murat. Digital video processing / A. Murat Tekalp Upper Saddle River : Prentice Hall PTR ; London : Prentice-Hall International, cop. 1995
- Wang, Y. Video processing and Communications / Y. Wang, J. Östermann, Y.-Q. Zhang Prentice Hall, 2001.