

**Telecomunicaciones en el sector aeronáutico**

Código: 101763  
 Créditos ECTS: 9

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2501233 Gestión Aeronáutica	OB	2	1

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

## Contacto

Nombre: Ernesto Emmanuel Santana Cruz

Correo electrónico:

ErnestoEmmanuel.Santana@uab.cat

## Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: español (spa)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: No

Algún grupo íntegramente en español: Sí

## Equipo docente

Jordi Manzano Puigredon

David Megías Jiménez

## Prerequisitos

Ninguno.

## Objetivos y contextualización

Primera parte: Sistemas de Comunicación, Navegación y Vigilancia

- Alcanzar una visión general de los conceptos relacionados con los sistemas de comunicaciones aplicados al sector aeronáutico.
- Comprender los principios básicos de los sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia así como conocer los principales sistemas de aproximación y aterrizaje y de ayuda al tráfico aéreo.
- Identificar áreas de mejora y captar tendencias tecnológicas futuras de comunicaciones, navegación y vigilancia en el sector aeronáutico.

Segunda parte: Introducción a las redes de ordenadores

- Alcanzar una visión general de los conceptos relacionados con las redes de ordenadores, sabiéndolos situar en un modelo jerárquico de protocolos.
- Conocer los conceptos fundamentales de las redes de área local y de gran alcance, centrándonos en las redes más usadas en el sector: Ethernet y ATM.
- Conocer los conceptos fundamentales de los protocolos de interconexión de redes que dan lugar a la red de redes (Internet).

## **Competencias**

- Actitud personal.
- Aplicar herramientas software específicas para la resolución de problemas propios del sector aeronáutico.
- Comunicación.
- Dar respuesta a las necesidades de gestión de las aerolíneas con el uso de las nuevas tecnologías de la información.
- Disponer de los fundamentos de matemáticas, economía, tecnologías de la información y psicología de las organizaciones y del trabajo, necesarios para comprender, desarrollar y evaluar los procesos de gestión de los distintos sistemas presentes en el sector aeronáutico.
- Hábitos de pensamiento.
- Hábitos de trabajo personal.
- Trabajo en equipo.

## **Resultados de aprendizaje**

1. Analizar los sistemas de redes de ordenadores apropiados a las necesidades de aeropuertos y/o aerolíneas.
2. Análisis de requerimientos sobre los sistemas de telecomunicaciones apropiados.
3. Asumir y respetar el rol de los diversos miembros del equipo, así como los distintos niveles de dependencia del mismo.
4. Comunicar eficientemente de forma oral y/o escrita conocimientos, resultados y habilidades, tanto en entornos profesionales como ante públicos no expertos.
5. Desarrollar el pensamiento sistémico.
6. Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
7. Desarrollar la capacidad de análisis, síntesis y prospectiva.
8. Desarrollar la curiosidad y la creatividad.
9. Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico.
10. Describir las bases de las redes de ordenadores.
11. Describir las bases de los sistemas de telecomunicaciones de aplicación en el sector aeronáutico.
12. Evaluar de forma crítica el trabajo realizado.
13. Generar propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.
14. Gestionar el tiempo y los recursos disponibles. Trabajar de forma organizada.
15. Gestionar la información incorporando de forma crítica las innovaciones del propio campo profesional, y analizar las tendencias de futuro.
16. Hacer uso eficiente de las TIC en la comunicación y transmisión de ideas y resultados.
17. Identificar, gestionar y resolver conflictos.
18. Mantener una actitud proactiva y dinámica respecto al desarrollo de la propia carrera profesional, el crecimiento personal y la formación continuada. Espíritu de superación.
19. Prevenir y solucionar problemas.
20. Tomar decisiones propias.
21. Trabajar cooperativamente.
22. Trabajar de forma autónoma.
23. Utilizar un simulador para modelar y analizar el comportamiento de una red local, enlaces de gran alcance y redes interconectadas.

## **Contenido**

Primera parte: Sistemas de Comunicación, Navegación i Vigilancia

- Tema 1. Comunicaciones I: Historia. Tecnología. Comunicaciones aeronáuticas: HF, VHF i UHF.
- Tema 2. Radionavegación I: Primeros sistemas de navegación. Navegación hiperbólica. VDF. NDB/ADF. VOR/DME. ILS. MLS.
- Tema 3. Vigilancia I: Técnicas de vigilancia. Historia. Funcionamiento del radar. Radares primarios y secundarios. Normativas.

- Tema 4. ATM I: ATM en el atlántico norte. ATM en Europa: ATFM, CFMU. Normas de vuelo (VFR y IFR). Plan de vuelo. Espacio aéreo
- Tema 5. Comunicaciones II: Enlaces de datos (analógicos y digitales).
- Tema 6. Navegación II: Navegación RNAV. PBN. GNSS. Sistemas de aumentación.
- Tema 7. Vigilancia II: Radar secundario modo S. ADS-B. Normativa europea. TCAS. Multilateración. Futuras tecnologías.
- Tema 8. ATM II: SESAR, NEXTGEN.

Segunda parte: Introducción a las redes de ordenadores

- Tema 1. Introducción a las redes de ordenadores.
- Tema 2. Redes de área local.
- Tema 3. Aplicaciones de internet.

## Metodología

La docencia será presencial o semipresencial dependiendo del número de estudiantes matriculados por grupo y de la capacidad de las aulas al 50% de aforo.

La metodología docente a seguir está orientada al aprendizaje de la materia por parte del alumno de forma continuada. Este proceso se fundamenta en la realización de tres tipos de actividades que se desarrollarán a lo largo del curso: clases de teoría, seminarios, problemas, prácticas y trabajo en grupo.

- Sesiones de teoría: el profesor suministrará información sobre los conocimientos de la asignatura y acerca de las estrategias para adquirir, ampliar y organizar estos conocimientos. Se fomentará la participación activa de los alumnos durante estas sesiones, por ejemplo planteando discusiones en aquellos puntos que admitan soluciones tecnológicas diversas.
- Seminarios: los alumnos deberán participar activamente para consolidar los conocimientos adquiridos resolviendo, presentando y debatiendo problemas que estén relacionados.
- Problemas: planteamiento y resolución de problemas por parte de los profesores interaccionando con los estudiantes y resolución individual de los mismos.
- Prácticas: se realizarán diferentes sesiones donde el estudiante deberá hacer un estudio y extraer un informe final. Elaboración del trabajo en grupo de la asignatura: los alumnos deberán trabajar en equipos de tres personas en la investigación y la elaboración de un trabajo correspondiente a las evidencias de su aprendizaje tanto de teoría como de problemas, profundizando en una tecnología de red concreta a propuesta del profesor de la asignatura, que permitirá a los alumnos adquirir los conocimientos propuestos y las competencias asociadas en las partes de teoría y problemas.

La metodología docente propuesta puede experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
<b>Tipo: Dirigidas</b>			
Clases de teoría 1ª parte	40	1,6	2, 11, 5, 7, 8, 9, 13, 15, 18
Clases de teoría 2ª parte	20	0,8	1, 10, 5, 7, 8, 9, 13, 15, 18, 23
Resolución de problemas	20	0,8	1, 2, 12, 10, 11, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 18, 20, 19, 22, 23
<b>Tipo: Supervisadas</b>			

Prácticas	12	0,48	2, 3, 4, 11, 5, 7, 8, 9, 16, 13, 15, 17, 18, 21
Seminarios	6	0,24	2, 11, 5, 7, 8, 9, 13, 15, 18
Tipo: Autónomas			
Horas de estudio	83	3,32	1, 2, 12, 10, 11, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 18, 20, 19, 22, 23
Trabajos	40	1,6	1, 2, 3, 12, 4, 10, 11, 5, 6, 7, 8, 9, 16, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 19, 21, 22, 23

## Evaluación

### Compromiso ético

Todos los trabajos desarrollados a lo largo de la asignatura serán originales, y por tanto, no habrán sido copiados (parcial ni totalmente) de ningún otro, ni de este curso ni de pasados. Tampoco deberá distribuir ni dar acceso a ninguna de sus trabajos (parcial ni totalmente) a ningún otro alumno para que los pueda copiar. El no cumplimiento de alguno de los puntos anteriores implicará suspender automáticamente la asignatura y se aplicará lo que se defina en la normativa de la universidad o del centro sobre este tema.

En cuanto al trabajo en grupo, se considerará plagio la copia total o parcial de uno o más recursos (libros, páginas web, trabajos de otros estudiantes, memorias de trabajos finales de grados o másteres, tesis doctorales, artículos científicos o de prensa, etc.) los trabajos deben redactarse utilizando las propias palabras de los alumnos, por lo que copiar o traducir literalmente párrafos de diferentes fuentes también se considera plagio. Todo plagio comportará el suspendido automático del trabajo y, por consiguiente, de la asignatura.

Sin perjuicio de otras medidas disciplinarias que se estimen oportunas, y de acuerdo con la normativa académica vigente, se calificarán con un cero las irregularidades cometidas por el estudiante que puedan conducir a una variación de la calificación de un acto de evaluación. Por lo tanto, copiar o dejar copiar una práctica o cualquier otra actividad de evaluación implicará suspender con un cero, y si es necesario superarla para aprobar, toda la asignatura quedará suspendida. No serán recuperables las actividades de evaluación calificadas de esta forma y por este procedimiento, y por lo tanto la asignatura será suspendida directamente sin oportunidad de recuperarla en el mismo curso académico.

### Primera parte: Sistemas de Comunicación, Navegación i Vigilancia

- Un 10% (6,67% de la nota final) se obtendrá del trabajo hecho en el trabajo en grupo. La nota mínima exigida por esta parte para hacer media es 3,5 sobre 10.
- Un 20% (13,33% de la nota final) se obtendrá de la resolución de problemas. La nota mínima exigida por esta parte para hacer media es 3,5 sobre 10.
- Un 20% (13,33% de la nota final) de los estudios previos / resolución de prácticas. Las prácticas son obligatorias. La nota mínima exigida por esta parte para hacer media es 3,5 sobre 10.
- El 50% (33,34% de la nota final) restante provendrá de las pruebas de validación de conocimientos

### Segunda parte: Introducción a las redes de ordenadores

- Un 25% (8,34% de la nota final) se obtendrá del trabajo hecho en el trabajo en grupo. La nota mínima exigida por esta parte para hacer media es 3,5 sobre 10. La nota será la misma para todos los miembros del grupo.
- Un 25% (8,34% de la nota final) de la calificación provendrá de las actividades propuestas en las sesiones de teoría y los seminarios. Los estudiantes que no lleguen al 75% de actividades obtendrán la evaluación de esta parte mediante la resolución de preguntas adicionales a la prueba final. La nota mínima exigida por esta parte para hacer media es 3,5 sobre 10.
- El 50% (16,67% de la nota final) restante provendrá de la prueba de validación de conocimientos que se realizará al finalizar el semestre. La nota mínima exigida por esta parte para hacer media es 3,5 sobre 10.

Al final del semestre se ofrecerá a los estudiantes que no hayan alcanzado la calificación mínima de alguna de las notas parciales la posibilidad de recuperarlas. Esta recuperación estará reservada a los alumnos que hayan trabajado la asignatura durante el semestre. Estos alumnos podrán completar y / o corregir aspectos concretos del trabajo en grupo y de las actividades. También podrán volver a realizar la prueba de validación de conocimientos y / o la prueba de actividades. Hay aspectos de la adquisición de competencias que no pueden ser evaluados en la segunda convocatoria, como el trabajo en equipo. Estos aspectos habrá que haberlos superado durante el trabajo semestral de la asignatura.

Las fechas de evaluación continua y entrega de trabajos se publicarán en el campus virtual (cambiarlo si utiliza otra plataforma) y pueden estar sujetos a posibles cambios de programación por motivos de adaptación a posibles incidencias. Siempre se informará en el campus virtual (cambiarlo si utiliza otra plataforma) sobre estos cambios ya que se entiende que esta es la plataforma habitual de intercambio de información entre profesores y estudiantes

#### Nota final y recuperación

Para obtener la calificación final en la asignatura habrá que obtener, al menos, 3,5 puntos sobre 10 en cada una de las dos partes. Si la nota de alguna de las dos partes es inferior a 3,5 puntos sobre 10, el alumno suspenderá independientemente de la calificación de la otra parte. La calificación final se obtendrá con la siguiente ponderación:

$$\text{Calificación final} = 2/3 * \text{Calificación de la primera parte} + 1/3 * \text{Calificación de la segunda parte}$$

Para superar la asignatura será necesario obtener al menos 5 puntos sobre 10 después de aplicar esta fórmula. Sólo los exámenes serán recuperables al final del curso. El estudiante puede presentarse a la recuperación siempre que se haya presentado a un conjunto de actividades que representen al menos dos terceras partes de la calificación total de la asignatura. De estos, se podrán presentar en la recuperación aquellos estudiantes que tengan como media de todas las actividades de la asignatura una calificación igual o superior a 3,5.

#### Procedimiento de revisión de las calificaciones

Para cada actividad de evaluación, se indicará un lugar, fecha y hora de revisión en la que el estudiante podrá revisar la actividad con el profesor. En este contexto, se podrán hacer reclamaciones sobre la nota de la actividad, que serán evaluadas por el profesorado responsable de la asignatura. Si el estudiante no se presenta en esta revisión, no se revisará posteriormente esta actividad.

#### Calificaciones

Matrículas de honor. Otorgar una calificación de matrícula de honor es decisión del profesorado responsable de la asignatura. La normativa de la UAB indica que las MH sólo se podrán conceder a estudiantes que hayan obtenido una calificación final igual o superior a 9.00. Se puede otorgar hasta un 5% de MH del total de estudiantes matriculados.

Un estudiante se considerará no evaluable (NA) si no se ha presentado en un conjunto de actividades el peso de las que equivalga a un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura.

La evaluación propuesta puede experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

## **Actividades de evaluación**

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Actividades y problemas (1ª parte)	8,34%	0	0	1, 2, 12, 10, 11, 5, 6, 7, 8, 9, 14, 18, 20, 19, 22, 23

Actividades y problemas (2 <sup>a</sup> parte)	13,33%	0	0	2, 12, 4, 11, 5, 6, 7, 9, 14, 15, 18, 20, 19, 21, 22
Examen 1 <sup>a</sup> parte	33,34%	2	0,08	2, 4, 11, 5, 7, 9
Exámenes 2 <sup>a</sup> parte	16,67%	2	0,08	1, 4, 10, 5, 7, 9, 23
Prácticas laboratorio (2 <sup>a</sup> parte)	13,33%	0	0	1, 2, 11, 5, 7, 8, 9, 15, 18, 19
Trabajo 1 <sup>a</sup> parte	8,34%	0	0	1, 2, 3, 4, 10, 11, 5, 7, 8, 9, 16, 13, 15, 17, 18, 21, 23
Trabajo 2 <sup>a</sup> parte	6,67%	0	0	2, 3, 12, 4, 11, 5, 6, 7, 8, 9, 16, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 19, 21, 22

## Bibliografía

Autònoma Interactiva - Campus Virtual: <https://cv.uab.cat/>

Primera parte: Sistemas de Comunicación, Navegación y Vigilancia

- GOLD document. ICAO.
- PBN manual. ICAO.
- Mandato ADS-B. Comisión europea
- Plan maestro ATM. SESAR.

Segunda parte: Introducción a las redes de ordenadores

- W. Stallings (2004). Comunicaciones y redes de computadoras, 7<sup>a</sup> ed. Pearson Prentice-Hall.
- DE Comercio (2000). Internetworking with TCP / IP vuelo I, 4th ed. Prentice-Hall.
- Web de la primera parte de la asignatura:  
<http://deic.uab.cat/docencia/viewprog.php?idioma=0&codias=25977-0&style=>
- Signals and systems, Simon Haykin, Barry Van Veen. Ed. Wiley.
- Signals and systems, Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky S. Hamid. Ed. Prentice Hall.
- Sistemas de comunicaciones electrónicas, Wayne Tomasi, Pearson Education
- Sistemas de navegación, Ángel Corbasí. Ed. Mc. Graw Hill
- Radionavigation systems, Börje Forsell, Ed. Artech Housewares. Stallings (2004).