



## Guía docente

# 230257 - TELESP - Telecomunicación Espacial

Última modificación: 11/04/2025

**Unidad responsable:** Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona

**Unidad que imparte:** 739 - TSC - Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2015). (Asignatura optativa).

GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2018). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2025

**Créditos ECTS:** 6.0

**Idiomas:** Inglés

## PROFESORADO

**Profesorado responsable:** NEMESIO JAVIER VILLARES PIERA

**Otros:**

## CAPACIDADES PREVIAS

Comunicaciones digitales. Emisores y receptores. Radioenlaces y antenas

## REQUISITOS

INTRODUCCIÓN A LAS COMUNICACIONES - Prerrequisito

RADIACIÓN Y PROPAGACIÓN - Prerrequisito

## METODOLOGÍAS DOCENTES

Clase expositiva y propuesta de actividades.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Permitir al estudiante adquirir conocimientos básicos del entorno espacial así como conocimientos específicos de las técnicas de ingeniería de telecomunicación utilizadas en comunicaciones por satélite y de los sistemas más relevantes de telecomunicación espacial.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

| Tipo                       | Horas | Porcentaje |
|----------------------------|-------|------------|
| Horas grupo grande         | 39,0  | 26.00      |
| Horas aprendizaje autónomo | 98,0  | 65.33      |
| Horas grupo pequeño        | 13,0  | 8.67       |

**Dedicación total:** 150 h



## CONTENIDOS

### 1. Introducción

**Descripción:**

Introducción a las comunicaciones espaciales.

**Dedicación:** 9h 08m

Grupo grande/Teoría: 2h 36m

Aprendizaje autónomo: 6h 32m

### 2. Descripción del entorno espacial

**Descripción:**

2.1 Introducción

2.2 Principios orbitales y tipos de órbitas.

2.3 Limitaciones en comunicaciones espaciales.

2.4 Órbitas útiles en comunicaciones por satélite.

2.5 Lanzamiento y puesta en órbita de un satélite.

**Dedicación:** 41h 25m

Grupo grande/Teoría: 10h 24m

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h 53m

Aprendizaje autónomo: 26h 08m

### 3. Carga útil.

**Descripción:**

3.1 Introducción a los subsistemas de un satélite.

3.2 Carga útil en un satélite de comunicaciones.

3.2.1 Transpondedor.

3.2.2 Amplificador de potencia (no-lineal).

3.3 Subsistema de antenas.

**Dedicación:** 18h 16m

Grupo grande/Teoría: 5h 12m

Aprendizaje autónomo: 13h 04m

### 4. Canal de comunicaciones satélite.

**Descripción:**

4.1 Propagación en espacio libre.

4.2 Efectos atmosféricos.

4.3 Interferencias.

4.4 Multicamino en entornos satélite (Canal LMSC).

4.5 Ruido en un canal de comunicaciones espaciales.

**Dedicación:** 16h 08m

Grupo grande/Teoría: 3h 54m

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h 26m

Aprendizaje autónomo: 9h 48m



## 5. Cálculo del enlace

### Descripción:

- 5.1 Pérdidas de propagació.
- 5.1.1 Equació de Transmissió. Factor PIRE.
- 5.1.2 Atenuación debida a los gases atmosféricos.
- 5.1.3 Atenuación originada por la lluvia.
- 5.2 Ruido
  - 5.2.1 Temperatura de ruido de la antena
  - 5.2.2 Ruido atmosférico
  - 5.2.3 Factor G/T
- 5.3 Balance de potencias: ejemplos
- 5.4 Cálculos de enlace en comunicaciones de espacio profundo.

**Dedicación:** 16h 08m

Grupo grande/Teoría: 3h 54m

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h 26m

Aprendizaje autónomo: 9h 48m

## 6. Capa física en comunicaciones por satélite.

### Descripción:

- 6.1 Introducción a los aspectos de capa física.
- 6.2 Modulaciones digitales (una perspectiva de comunicaciones por satélite).
- 6.3 Codificación de canal (una perspectiva de comunicaciones por satélite).

**Dedicación:** 10h 46m

Grupo grande/Teoría: 2h 36m

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 38m

Aprendizaje autónomo: 6h 32m

## 7. Acceso múltiple en comunicaciones por satélite.

### Descripción:

- 7.1 FDMA / TDMA / CDMA
- 7.2 Técnicas d'accés aleatori.
- 7.3 Comparativa de les diferents tècniques d'accés múltiple (una perspectiva de comunicaciones por satélite).

**Dedicación:** 10h 46m

Grupo grande/Teoría: 2h 36m

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 38m

Aprendizaje autónomo: 6h 32m



## 8. Redes y Servicios digital por satélite.

### Descripción:

- 8.1 Radiodifusión de señales por satélite.  
DVB-S, DVB-S2, DVH-SH
- 8.2 Señal de retorno via satélite.  
DVB-RCS. Ejemplo Amheris.
- 8.3 Redes VSAT.  
Enlace con VSAT.
- 8.4 Servicios móviles por satélite.  
Ejemplos: Inmarsat, Iridium, Globastar.
- 8.5 IP por satélite.  
Ejemplos Inmarsat BGAN i ASTRAConnect.

**Dedicación:** 27h 23m

Grupo grande/Theoría: 7h 48m

Aprendizaje autónomo: 19h 35m

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Examen final: 50 %
- Examen parcial: 30 %
- Sesiones prácticas y actividades propuestas: 20%

## BIBLIOGRAFÍA

### Básica:

- Maral, G.; Bousquet, M. Satellite communications systems: systems, techniques and technology [en línea]. 6th ed. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, 2020 [Consulta: 15/04/2020]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=6021106>. ISBN 9781119382072.
- Gordon, G.D.; Morgan, W.L. Principles of communications satellites. New York: Wiley, 1993. ISBN 047155796X.
- Ha, T.T. Digital satellite communications. 2nd ed. New York: Macmillan, 1990. ISBN 0070253897.

### Complementaria:

- Pattan, B. Satellite-based global cellular communications. New York: McGraw-Hill, 1998. ISBN 0070494177.

## RECURSOS

### Otros recursos:

Transparencias de clase. Colección de ejercicios y exámenes (con soluciones).