

# Guía docente

## 310629 - 310629 - Tratamiento de Datos 3D

Última modificación: 29/01/2024

**Unidad responsable:** Escuela Politécnica Superior de Edificación de Barcelona  
**Unidad que imparte:** 751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA EN GEOINFORMACIÓN Y GEOMÁTICA (Plan 2016). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2023      **Créditos ECTS:** 4.5      **Idiomas:** Catalán

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** Albert Prades Valls

**Otros:**

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

#### Específicas:

6. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
7. Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.
8. Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos fotogramétricos adecuados para la realización de cartografía.
9. Conocimiento, utilización y aplicación de las técnicas de tratamiento. Análisis de datos espaciales. Estudio de modelos aplicados a la ingeniería y arquitectura.
10. Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.
11. Conocimientos y aplicación de métodos de ajuste mínimo cuadráticos en el ámbito de observaciones topo-geodésicas, fotogramétricas y cartográficas.
  1. Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.
  2. Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre.
  3. Capacidad para resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
  4. Conocimiento aplicación y análisis de los procesos de tratamiento de imágenes digitales e información espacial, procedentes de sensores aerotrasportados y satélites.
  5. Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos fotogramétricos y topográficos adecuados para la realización de levantamientos no cartográficos.

#### Genéricas:

16. Capacidad de seleccionar los recursos necesarios para la consecución de los objetivos previstos cumpliendo con los requerimientos de calidad esperados.

Empleo de dichos equipos, en condiciones adecuadas, con eficiencia profesional y teniendo en cuenta las limitaciones propias del instrumental y del contexto de utilización, en relación a las precisiones requeridas.

#### Transversales:

12. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 1: Planificar la comunicación oral, responder de manera adecuada a las cuestiones formuladas y redactar textos de nivel básico con corrección ortográfica y gramatical.
13. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 1: Participar en el trabajo en equipo y colaborar, una vez identificados los objetivos y las responsabilidades colectivas e individuales, y decidir conjuntamente la estrategia que se debe seguir.
14. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 1: Identificar las propias necesidades de información y utilizar las colecciones, los espacios y los servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas simples adecuadas al ámbito temático.
15. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 1: Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.



## METODOLOGÍAS DOCENTES

Las horas de aprendizaje dirigido consisten en clases teóricas (grupo grande) donde el profesor hará una exposición de los conceptos que se deberían dominar sobre la materia que se trate. Posteriormente, y mediante las prácticas, se intenta motivar e involucrar al estudiantado para que participe activamente en su aprendizaje.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Se pretende que el estudiante alcance los conocimientos suficientes para operar con datos tridimensionales y extraer información de relevancia topográfica.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	67,5	60.00
Horas grupo grande	18,0	16.00
Horas grupo mediano	27,0	24.00

**Dedicación total:** 112.5 h

## CONTENIDOS

### Introducción

**Descripción:**

Representación de superficies del terreno. Descriptores del terreno y estrategias en la toma de datos: espectro de frecuencia, curvatura, covarianza, semivariograma, pendiente.

**Dedicación:** 11h

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 9h

### Toma de datos

**Descripción:**

Estrategia para la adquisición de la toma de datos 3D.

Toma de datos selectiva: puntos más importantes.

Toma de datos con una dimensión fija: contornos y perfiles.

Toma de datos con dos dimensiones fijas: red regular y toma de datos progresiva.

Toma de datos compuesta.

**Actividades vinculadas:**

Actividad 1

**Dedicación:** 15h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Aprendizaje autónomo: 10h

### Modelos de superficies

**Descripción:**

Conceptos básicos de la modelización de superficies: Interpolación

Enfoques para la modelización de superficies del terreno: triángulo, cuadrícula, modelización de superficies híbridas.

La continuidad de las superficies

Formación de una red triangular. Principios: triangulación de Delaunay, estática y dinámica (Bowyer-Watson, Walk-Through).

Ataduras. Diagramas de Voronoi.

Técnicas de interpolación: Interpolación lineal simple, bilineal, spline bicúbica.

Ajuste por mínimos cuadrados de una superficie local

**Actividades vinculadas:**

Actividad 2

Actividad 3

Actividad 5

**Dedicación:** 55h

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo mediano/Prácticas: 15h

Aprendizaje autónomo: 30h

### Control de calidad de los modelos de superficies

**Descripción:**

Control de calidad: Conceptos y estrategias. Control de calidad en la adquisición de los datos fotogramétricas. Filtrado de los errores aleatorios de los datos originales.

Detección de errores graves en la cuadrícula de los datos 3D basado en la información de la pendiente.

Detección de errores groseros.

Evaluación de la exactitud de un DTM. Medidas de precisión de un DTM.

Modelos empíricos de la exactitud del DTM derivado.

**Dedicación:** 19h 30m

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 7h

Aprendizaje autónomo: 10h 30m

### Representación de los modelos de escalas múltiples

**Descripción:**

Representaciones de los modelos: una visión general de escalas múltiples (escala, resolución y simplificación de las representaciones).

Representación jerárquica de los modelos a escalas discretas (estructura piramidal para la representación jerárquica, estructura quadtree para la representación jerárquica).

Métricas multiescala y representación de los modelos de escaleras continuas.

**Actividades vinculadas:**

Actividad 4

**Dedicación:** 12h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h



## ACTIVIDADES

### BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

**Descripción:**

Búsqueda bibliográfica referente a temas de modelización tridimensional.

**Material:**

La actividad se realizará entre la primera y la quinta semana y se evalúa en un 25% de la nota final.

**Entregable:**

Se hará una breve exposición oral en clase sobre el tema tratado.

**Dedicación:** 9h

Grupo mediano/Prácticas: 1h

Aprendizaje autónomo: 8h

### MÉTODOS DE INTERPOLACIÓN

**Descripción:**

Se debe implementar un pequeño programa (en excel, Mapple o en lenguaje C) que permita comparar diferentes métodos de interpolación.

**Material:**

La actividad se realizará entre la segunda y la cuarta semana y se evalúa en un 10% de la nota final. El material necesario estará disponible a Atenea.

**Entregable:**

El informe de la actividad se entregará durante la quinta semana.

**Dedicación:** 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

### TRATAMIENTO BÁSICO DE DATOS TRIDIMENSIONALES

**Descripción:**

En esta actividad se realizará el tratamiento de datos básico: eliminación de puntos erróneos, generación del modelo, etc. sobre una nube de puntos obtenido con láser escáner.

**Material:**

La actividad se realizará entre la quinta y la séptima semana y se evalúa en un 10% de la nota final. El material necesario estará disponible a Atenea.

**Entregable:**

El informe de la actividad se deberá entregar durante la octava semana.

**Dedicación:** 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h



### TRATAMIENTO MULTIESCALA DE UN MODELO

**Descripción:**

Se utilizan dos mallas del modelo de alturas de una misma zona del territorio (por ejemplo, el modelo de la ICC y el modelo del SAR de la NASA). La actividad consiste en cambiar la escala de uno de ellos para que sean comparables.

**Material:**

La actividad se realizará entre la octava y la décima semana y se evalúa en un 15% de la nota final. El material necesario estará disponible a Atenea.

**Entregable:**

El informe de la actividad se deberá entregar durante la undécima semana.

**Dedicación:** 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

### AJUSTE DE UNA SUPERFICIE

**Descripción:**

Dado una nube de puntos habrá que hacer un ajuste mínimo cuadrático en una superficie.

**Material:**

La actividad se realizará entre la undécima y la decimoquinta semana y se evalúa en un 20% de la nota final. El material necesario estará disponible a Atenea.

**Entregable:**

El informe se entregará al final de curso.

**Dedicación:** 4h

Grupo grande/Teoría: 1h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

### PRUEBA PUNTUABLE ESCRITA

**Descripción:**

Prueba escrita donde se evaluarán los conocimientos teóricos.

**Material:**

Se hará en clase la última semana del curso y se evalúa en un 20% de la nota final.

**Dedicación:** 2h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación final es la suma de las calificaciones siguientes:

Nota final =  $0,25 \cdot \text{nota actividad 1} + 0,10 \cdot \text{nota actividad 2} + 0,10 \cdot \text{nota actividad 3} + 0,15 \cdot \text{nota actividad 4} + 0,20 \cdot \text{nota actividad 5} + 0,20 \cdot \text{prueba escrita}$



## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Zhilin, Li ; Gold, Christopher. Digital terrain modeling : principles and methodology [en línea]. 2005. Boca Raton-Florida: CRC Press, 2005 [Consulta: 16/06/2020]. Disponible a: <https://www.taylorfrancis.com/books/9780429205071>. ISBN 0-415-32462-9.