



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I Topografía, geodesia, cartografía

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

125008522 - Tratamiento Digital De Imágenes

### PLAN DE ESTUDIOS

12GM - Grado En Ingeniería Geomática

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

|  |    |
|--|----|
| 1. Datos descriptivos.....                       | 1  |
| 2. Profesorado.....                              | 1  |
| 3. Conocimientos previos recomendados.....       | 2  |
| 4. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2  |
| 5. Descripción de la asignatura y temario.....   | 3  |
| 6. Cronograma.....                               | 5  |
| 7. Actividades y criterios de evaluación.....    | 7  |
| 8. Recursos didácticos.....                      | 9  |
| 9. Otra información.....                         | 10 |

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

|  |   |
|--|---|
| <b>Nombre de la asignatura</b>             | 125008522 - Tratamiento Digital de Imágenes     |
| <b>No de créditos</b>                      | 4.5 ECTS  |
| <b>Carácter</b>                            | Obligatoria                                     |
| <b>Curso</b>                               | Segundo curso                                   |
| <b>Semestre</b>                            | Tercer semestre                                 |
| <b>Período de impartición</b>              | Septiembre-Enero                                |
| <b>Idioma de impartición</b>               | Castellano                                      |
| <b>Titulación</b>                          | 12GM - Grado en Ingeniería Geomática            |
| <b>Centro responsable de la titulación</b> | 12 - E.T.S.I. Topografía, geodesia, cartografía |
| <b>Curso académico</b>                     | 2025-26   |

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

| <b>Nombre</b>                        | <b>Despacho</b>   | <b>Correo electrónico</b> | <b>Horario de tutorías *</b>                |
|--------------------------------------|-------------------|---------------------------|---|
| Alberto Martin Perez                 | ETSIST -<br>A7011 | a.martinp@upm.es          | Sin horario.<br>Sin horario.<br>Cita previa |
| Cesar Diaz Martin<br>(Coordinador/a) | ETSIST -<br>D8210 | cesar.diazm@upm.es        | Sin horario.<br>Sin horario.<br>Cita previa |

|                       |                   |                  |   |
|-----------------------|-------------------|------------------|---|
| Carlos Cortes Sanchez | ETSIST -<br>D8418 | carlos.cs@upm.es | Sin horario.<br>Sin horario. Cita<br>previa |
|-----------------------|-------------------|------------------|---|

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

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Programación I
- Álgebra Y Geometría

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conceptos básicos de programación, conceptos básicos de álgebra matricial.

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CRT4 - Conocimiento, aplicación y análisis de los procesos de tratamiento de imágenes digitales e información espacial, procedentes de sensores aerotransportados y satélites.

CT02 - USO DE LAS TIC Capacidad sobre conocimientos tecnológicos que permitan desenvolverse cómodamente y así afrontar los retos que la sociedad le va a imponer en su quehacer profesional en permanente autoformación.

CT05 - ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN Capacidad de definir el curso de acción y los procedimientos requeridos para alcanzar los objetivos y metas, estableciendo lo que hay que hacer para llegar al estado final deseado.

CT09 - RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Desarrollar en los alumnos una actitud mental mediante la aplicación de procedimientos estructurados de resolución de problemas que promueva su capacidad de aprender, comprender y aplicar conocimientos de forma autónoma.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA129 - Efectuar operaciones de acentuación de determinadas características de la imagen en función de su futura aplicación

RA128 - Reconocer las características básicas de un sistema de procesado digital de imagen

RA127 - Describir el proceso de digitalización de la imagen

RA149 - Conocer y saber aplicar las técnicas básicas de tratamiento de imágenes.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Los objetivos de esta asignatura están encaminados a que el alumno conozca los procesos de captura y representación de las imágenes, incluyendo el de conversión de una imagen continua en una imagen digital, adquiera los conocimientos necesarios para efectuar procesos de acentuación de determinadas características de la imagen en función de su futura aplicación, entienda los métodos de extracción de información de una imagen y conozca los procesos de restauración de imágenes cuyo fin es la estimación de la imagen original a partir de la imagen degradada.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Fundamentos del tratamiento digital de imágenes
  - 1.1. Imágenes: definición y tipos
  - 1.2. Tareas y aplicaciones del tratamiento digital de imágenes
  - 1.3. Adquisición de imágenes: relación entre el mundo real y la imagen
  - 1.4. Digitalización de imágenes: muestreo y cuantificación
2. Elementos de la percepción visual. Espacios y modelos de color
  - 2.1. Imágenes monobanda y multibanda
  - 2.2. Percepción visual: luminancia, crominancia y contraste
  - 2.3. Espacios y modelos de color
3. Contenedores y formatos
  - 3.1. Compresión

- 3.2. Metadatos
- 4. Caracterización estadística de la imagen
  - 4.1. Estadísticos de primer orden, energía y entropía
  - 4.2. Histograma
- 5. Realce de imágenes
  - 5.1. Transformaciones puntuales y de histograma
  - 5.2. Transformaciones locales: filtrado lineal y no lineal
  - 5.3. Transformaciones globales: transformadas de imágenes
  - 5.4. Transformaciones geométricas
- 6. Análisis de imágenes
  - 6.1. Extracción de características
  - 6.2. Detección de bordes, formas y puntos característicos
  - 6.3. Caracterización de texturas
  - 6.4. Segmentación
  - 6.5. Transformaciones morfológicas

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

| Sem | Actividad tipo 1  | Actividad tipo 2  | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación   |
|-----|---|---|----------------|---|
| 1   | <b>Tema 1</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |   |                |   |
| 2   | <b>Temas 2 y 3</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral   |   |                |   |
| 3   | <b>Tema 4</b><br>Duración: 03:00<br>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas   |   |                |   |
| 4   |   | <b>Práctica 1</b><br>Duración: 03:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |                | <b>Evaluación de práctica 1</b><br>EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas<br>Evaluación Progresiva<br>Presencial<br>Duración: 00:00 |
| 5   | <b>Tema 5</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |   |                |   |
| 6   | <b>Tema 5</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |   |                |   |
| 7   | <b>Tema 5</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |   |                |   |
| 8   |   | <b>Práctica 2</b><br>Duración: 03:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |                | <b>Evaluación de práctica 2</b><br>EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas<br>Evaluación Progresiva<br>Presencial<br>Duración: 00:00 |
| 9   | <b>Tema 5</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |   |                |   |
| 10  | <b>Tema 6</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |   |                |   |
| 11  | <b>Tema 6</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>Primer parcial</b><br>Duración: 01:00<br>OT: Otras actividades formativas / Evaluación |   |                | <b>Primer parcial</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación Progresiva<br>Presencial<br>Duración: 01:00                |

|    |  |   |  |  |
|----|--|---|--|--|
| 12 |  | <b>Práctica 3</b><br>Duración: 03:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |  | <b>Evaluación de práctica 3</b><br>EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas<br>Evaluación Progresiva<br>Presencial<br>Duración: 00:00  |
| 13 | <b>Tema 6</b><br>Duración: 03:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral               |   |  |  |
| 14 |  | <b>Práctica 4</b><br>Duración: 03:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |  | <b>Evaluación de práctica 4</b><br>EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas<br>Evaluación Progresiva<br>Presencial<br>Duración: 00:00  |
| 15 | <b>Segundo parcial</b><br>Duración: 01:00<br>OT: Otras actividades formativas / Evaluación |   |  | <b>Segundo parcial</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación Progresiva<br>Presencial<br>Duración: 01:00  |
| 16 |  |   |  |  |
| 17 |  |   |  | <b>Primer parcial global</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación Global<br>Presencial<br>Duración: 01:00<br><br><b>Segundo parcial global</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación Global<br>Presencial<br>Duración: 01:00<br><br><b>Examen de laboratorio global</b><br>EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas<br>Evaluación Global<br>Presencial<br>Duración: 01:00 |

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

| Sem. | Descripción              | Modalidad                                | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas       |
|------|--------------------------|--|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------------|
| 4    | Evaluación de práctica 1 | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 00:00    | 10%             | 4 / 10      | CT02<br>CT05<br>CT09<br>CRT4 |
| 8    | Evaluación de práctica 2 | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 00:00    | 10%             | 4 / 10      | CT02<br>CT05<br>CT09<br>CRT4 |
| 11   | Primer parcial           | EX: Técnica del tipo Examen Escrito      | Presencial | 01:00    | 30%             | 4 / 10      | CT05<br>CT09<br>CRT4         |
| 12   | Evaluación de práctica 3 | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 00:00    | 10%             | 4 / 10      | CT02<br>CT05<br>CT09<br>CRT4 |
| 14   | Evaluación de práctica 4 | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 00:00    | 10%             | 4 / 10      | CT02<br>CT05<br>CT09<br>CRT4 |
| 15   | Segundo parcial          | EX: Técnica del tipo Examen Escrito      | Presencial | 01:00    | 30%             | 4 / 10      | CT05<br>CT09<br>CRT4         |

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

| Sem | Descripción           | Modalidad                           | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|-----------------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 17  | Primer parcial global | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:00    | 30%             | 4 / 10      | CT05<br>CT09<br>CRT4   |

|    |                              |  |            |       |     |        |                              |
|----|------------------------------|--|------------|-------|-----|--------|------------------------------|
| 17 | Segundo parcial global       | EX: Técnica del tipo Examen Escrito      | Presencial | 01:00 | 30% | 4 / 10 | CT05<br>CT09<br>CRT4         |
| 17 | Examen de laboratorio global | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 01:00 | 40% | 4 / 10 | CT02<br>CT05<br>CT09<br>CRT4 |

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción                          | Modalidad                                | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas       |
|--------------------------------------|--|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------------|
| Primer parcial extraordinario        | EX: Técnica del tipo Examen Escrito      | Presencial | 01:00    | 30%             | 4 / 10      | CT05<br>CT09<br>CRT4         |
| Segundo parcial extraordinario       | EX: Técnica del tipo Examen Escrito      | Presencial | 01:00    | 30%             | 4 / 10      | CT05<br>CT09<br>CRT4         |
| Examen de laboratorio extraordinario | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 01:00    | 40%             | 4 / 10      | CT02<br>CT05<br>CT09<br>CRT4 |

## 7.2. Criterios de evaluación

La asignatura se divide en dos partes: teórica (60%) y práctica (40%). La modalidad de evaluación que se seguirá durante la convocatoria ordinaria es de tipo progresivo. La nota mínima para superar la asignatura es de 5/10.

### Evaluación teórica

Esta evaluación consta de dos pruebas: un primer parcial en torno a mitad de semestre que incluirá aproximadamente la primera mitad del temario de la asignatura y un segundo parcial en la última semana lectiva del semestre que cubrirá el resto del temario. Ambos parciales tienen un peso del 30% sobre la nota final. Será necesario obtener al menos un 4/10 en cada parcial para poder aprobar la asignatura.

Los estudiantes podrán recuperar ambos parciales de manera independiente el día del examen global de la convocatoria ordinaria. En la convocatoria extraordinaria, será igualmente posible recuperar cada bloque parcial por separado.

Cada bloque parcial podrá liberarse entre las convocatorias del curso presente siempre que se alcance la calificación mínima de 4/10.

## Evaluación práctica

Esta parte consiste en la realización de cuatro prácticas de laboratorio en el lenguaje de programación MATLAB. Las fechas tentativas para estas prácticas aparecen en el cronograma, pero pueden sufrir cambios en función del desarrollo de la asignatura. Las fechas definitivas se confirmarán con la suficiente antelación. Cada práctica deberá resultar en un entregable que será evaluado. El peso de cada práctica es de un 10% sobre la nota final de la asignatura y es necesario obtener un promedio de un 4/10 de la calificación total de esta parte para aprobar la asignatura.

La recuperación de esta parte tanto el día del examen global de la convocatoria ordinaria como en la convocatoria extraordinaria consistirá en una prueba que incluirá la implementación de código y una prueba escrita sobre el contenido teórico y práctico de todas las prácticas.

Esta parte podrá liberarse entre las convocatorias del curso presente siempre que se alcance la calificación mínima de 4/10.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre   | Tipo         | Observaciones |
|--|--------------|---------------|
| Apuntes de la asignatura y otros recursos docentes                                       | Recursos web |               |
| Rafael C. Gonzalez y Richard W. Woods. Digital Image Processing, Pearson, 3ra Ed., 2008. | Bibliografía |               |

|  |              |  |
|--|--------------|--|
| Rafael C. Gonzalez, Richard W. Woods, Steven L. Eddins. Digital Image Processing Using MATLAB, McGraw Hill Education, 2da Ed., 2017. | Bibliografía |  |
| B. Jähne, Digital Image Processing: Concepts, Algorithms and Scientific Applications, Springer-Verlag, 2005 (6ª. edición).           | Bibliografía |  |

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La aplicación de las técnicas descritas en la asignatura puede relacionarse con multitud de **Objetivos de Desarrollo Sostenible**, ya que puede emplearse como medio de análisis o para la toma de decisiones en muy diversos ámbitos.

A continuación se destacan algunos de ellos:

#### ODS 3: Salud y bienestar:

3.2 Para 2030, poner fin a las muertes evitables de recién nacidos y de niños menores de 5 años, logrando que todos los países intenten reducir la mortalidad neonatal al menos hasta 12 por cada 1.000 nacidos vivos, y la mortalidad de niños menores de 5 años al menos hasta 25 por cada 1.000 nacidos vivos

3.3 Para 2030, poner fin a las epidemias del SIDA, la tuberculosis, la malaria y las enfermedades tropicales desatendidas y combatir la hepatitis, las enfermedades transmitidas por el agua y otras enfermedades transmisibles

3.6 Para 2020, reducir a la mitad el número de muertes y lesiones causadas por accidentes de tráfico en el mundo

3.9 Para 2030, reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo

3.d Reforzar la capacidad de todos los países, en particular los países en desarrollo, en materia de alerta temprana, reducción de riesgos y gestión de los riesgos para la salud nacional y mundial

#### **ODS 4: Educación de calidad:**

4.4 De aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento

4.c De aquí a 2030, aumentar considerablemente la oferta de docentes calificados, incluso mediante la cooperación internacional para la formación de docentes en los países en desarrollo, especialmente los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo

#### **ODS 6: Agua limpia y saneamiento:**

6.3 De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial

#### **ODS 9: Industria, innovación e infraestructuras**

9.5 Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica industrial, y de aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de trabajadores y el gasto público y privado

#### **ODS 14: Vida submarina**

14.7 De aquí a 2030, aumentar los beneficios económicos que los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países menos adelantados obtienen del uso sostenible de los recursos marinos, en particular mediante la gestión

sostenible de la pesca, la acuicultura y el turismo