

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA: **Programación de Aplicaciones Geomáticas**

CÓDIGO: **503200**

CURSO ACADÉMICO: **2025/2026**

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2025-2026

| Identificación y características de la asignatura |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                                                      |          |                    |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------|----------|--------------------|
| Código                                            | 503200                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                                                      |          |                    |
| Denominación (español)                            | Programación de aplicaciones geomáticas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |                                                      |          |                    |
| Denominación (inglés)                             | Programming geomatics applications                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                                                      |          |                    |
| Titulaciones                                      | Grado de Ingeniería en Geoinformación y Geomática                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |                                                      |          |                    |
| Centro                                            | Centro Universitario de Mérida                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                                                      |          |                    |
| Semestre                                          | 4º (2º curso)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Carácter | Obligatoria                                          |          |                    |
| Módulo                                            | Tecnología Específica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                                                      |          |                    |
| Materia                                           | Geomática                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |                                                      |          |                    |
| Cárcater                                          | Obligatoria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Créditos | 6                                                    | Semestre | 4º (2º curso)      |
| Profesor/es                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                                                      |          |                    |
| Nombre                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Despacho | Correo-e                                             |          | Página web         |
| Profesor área LSI<br>Juan Antonio Pérez Álvarez   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | G-1      | <a href="mailto:japerez@unex.es">japerez@unex.es</a> |          | Campus virtual UEx |
| Área de conocimiento                              | Lenguajes y Sistemas Informáticos<br>Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                                                      |          |                    |
| Departamento                                      | Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos<br>Expresión Gráfica                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                                                      |          |                    |
| Profesor coordinador (si hay más de uno)          | Profesor área LSI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |                                                      |          |                    |
| Competencias*                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                                                      |          |                    |
| Competencias básicas                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                                                      |          |                    |
| ✓                                                 | CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio. |          |                                                      |          |                    |
| ✓                                                 | CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.                                                                                       |          |                                                      |          |                    |
| ✓                                                 | CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.                                                                                                                    |          |                                                      |          |                    |
| ✓                                                 | CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.                                                                                                                                                                                                                   |          |                                                      |          |                    |
| ✓                                                 | CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.                                                                                                                                                                                                  |          |                                                      |          |                    |

\* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título y en la normativa de evaluación (DOE 12 de diciembre de 2016)

| Competencias generales                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                 | CG1 - Diseñar y desarrollar proyectos geomáticos y topográficos.                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                 | CG4 - Capacidad para toma de decisiones, de liderazgo, gestión de recursos humanos y dirección de equipos inter-disciplinares relacionados con la información espacial.  |
| ✓                                                                                                                                                                                                                                                               | CG7 - Gestión y ejecución de proyectos de investigación desarrollo e innovación en el ámbito de esta ingeniería.                                                         |
| ✓                                                                                                                                                                                                                                                               | CG11 - Planificación, proyecto, dirección, ejecución y gestión de procesos y productos de aplicación en la sociedad de la información en el ámbito geomático.            |
| Competencias Específicas                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                          |
| ✓                                                                                                                                                                                                                                                               | CE16 - Conocimientos y aplicación de los métodos y técnicas geomáticas en los ámbitos de las diferentes ingenierías.                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                 | CE19 - Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos fotogramétricos y topográficos adecuados para la realización de levantamientos no cartográficos. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                 | CE22 - Conocimientos de cartografía matemática.                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                 | CE24 - Aptitud y capacidad para desarrollar análisis y planificación territorial y sostenibilidad territorial en el trabajo con equipos multidisciplinares.              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                 | CE25 - Conocimientos y aplicación de métodos de ajuste mínimo cuadráticos en el ámbito de observaciones topo-geodésicas, fotogramétricas y cartográficas.                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                 | CE27 - Conocer y aplicar los métodos de gestión, análisis y tratamiento de los datos LIDAR y datos obtenidos por vehículos aéreos no tripulados (UAV).                   |
| ✓                                                                                                                                                                                                                                                               | CE28 - Conocimientos de programación en el entorno de las aplicaciones geomáticas.                                                                                       |
| Competencias transversales                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                          |
| ✓                                                                                                                                                                                                                                                               | CT1: Pensamiento analítico.                                                                                                                                              |
| ✓                                                                                                                                                                                                                                                               | CT2: Pensamiento crítico.                                                                                                                                                |
| ✓                                                                                                                                                                                                                                                               | CT3. Gestión del tiempo.                                                                                                                                                 |
| ✓                                                                                                                                                                                                                                                               | CT4. Resolución de problemas.                                                                                                                                            |
| Contenidos                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                          |
| Breve descripción del contenido*                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                          |
| Programación avanzada utilizando Python y desarrollo de aplicaciones en el entorno de aplicaciones geomáticas. Control de la incertidumbre en operaciones geomáticas. Conocimiento de documentación técnica, gráfica y bibliográfica en operaciones geomáticas. |                                                                                                                                                                          |
| Temario de la asignatura                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                          |
| Denominación del tema 1: Introducción a la programación de aplicaciones geomáticas                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                          |
| Contenidos del tema 1:                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción</li> <li>• El lenguaje Python y su utilidad</li> <li>• Datos vectoriales y estructurales</li> <li>• Modularidad y clases con Python</li> </ul>                                                            |                                                                                                                                                                          |
| Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Ejemplos y ejercicios relacionados con los contenidos estudiados en el tema                                                                                                                                |                                                                                                                                                                          |
| Denominación del tema 2: Manejo de ficheros geoespaciales                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                          |
| Contenidos del tema 2:                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción</li> <li>• Lectura y escritura de ficheros de texto geoespaciales</li> <li>• Reformato de datos en archivos de texto con Python</li> <li>• Acceso a los datos en Internet</li> </ul>                      |                                                                                                                                                                          |

Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Ejemplos y ejercicios relacionados con los contenidos en el tema

Denominación del tema 3: Librerías para el análisis de datos y visualización

Contenidos del tema 3:

- Introducción
- Las librerías Numpy y matplotlib
- Procesamiento de datos

Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Ejemplos y ejercicios relacionados con los contenidos estudiados en el tema

Denominación del tema 4: Introducción a los paquetes SIG de código abierto

Contenidos del tema 4:

- Introducción
- Funciones de ArcGIS
- Librerías GDAL y GeoPandas
- Introducción a la creación de interfaces gráficas con Python

Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Ejemplos y ejercicios relacionados con los contenidos estudiados en el tema

Denominación del tema 5: Manipulación de datos geoespaciales

Contenidos del tema 5:

- Introducción
- Uso de diferentes librerías (GeoPandas, GeoPlot, Pyproj, etc.)
- Sistemas de coordenadas de referencia
- Transformación y operaciones entre sistemas
- Operaciones geométricas

Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Ejemplos y ejercicios relacionados con los contenidos estudiados en el tema

Denominación del tema 6: Desarrollo de aplicaciones orientadas a la geomática

Contenidos del tema 6:

- Introducción
- Estructuras de datos específicas usadas en aplicaciones de planificación de vuelos, calibraciones, orientaciones, conversiones de datos 3D, etc.
- Creación de scripts para la automatización de procesos, generación de plantillas de parámetros para datos, inspección y análisis de resultados, etc.

Descripción de las actividades prácticas del tema 6: Ejemplos y ejercicios relacionados con los contenidos estudiados en el tema

### Actividades formativas\*

| Horas de trabajo del alumno por tema |       | Horas teóricas | Actividades prácticas |   |    |   | Actividad de seguimiento | No presencial |
|--------------------------------------|-------|----------------|-----------------------|---|----|---|--------------------------|---------------|
| Tema                                 | Total | GG             | CH                    | L | O  | S | TP                       | EP            |
| 1                                    | 20    | 3              |                       |   | 7  |   | 1                        | 9             |
| 2                                    | 25    | 2              |                       |   | 7  |   | 1                        | 15            |
| 3                                    | 24    | 2              |                       |   | 7  |   | 1                        | 14            |
| 4                                    | 25    | 2              |                       |   | 7  |   | 2                        | 14            |
| 5                                    | 16    | 1              |                       |   | 3  |   | 1                        | 11            |
| 6                                    | 35    | 3              |                       |   | 11 |   | 1,5                      | 19,5          |
| <b>Evaluación</b>                    | 5     | 2              |                       |   | 3  |   | -                        |               |
| <b>Total</b>                         | 150   | 15             |                       |   | 45 |   | 7,5                      | 82,5          |

GG: Grupo Grande (85 estudiantes)

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes)  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS)  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía

### Metodologías docentes\*

- Clases expositivas de teoría y problemas: Presentación de los contenidos de la asignatura y planificación de la participación de todos los estudiantes en las distintas tareas. Discusión de aspectos teóricos y prácticos.
- Enseñanza participativa: Trabajos prácticos en grupos medianos o pequeños
- Aprendizaje basado en proyectos, problemas y casos (tanto presencial como a través de laboratorios virtuales o remotos): Actividad de seguimiento para tutela de trabajos dirigidos, consultas de dudas y asesoría en grupos pequeños o individuales.
- Actividades de seguimiento, individual o grupal, del aprendizaje, que podrá ser autónomo, mediante el análisis de documentos escritos, la elaboración de memorias, el estudio de la materia impartida y desarrollo de los supuestos prácticos planteados.
- Aprendizaje virtual. Uso de herramientas virtuales de comunicación entre profesor y estudiante e incluso entre los estudiantes entre sí.

### Resultados de aprendizaje\*

- Conocer programación en el entorno de las aplicaciones geomáticas.
- Conocer aplicaciones relativas a la gestión de datos geográficos, basada en las ciencias y en la tecnología relacionada con su obtención, almacenamiento, tratamiento y difusión.
- Utilizar su experiencia y criterio para analizar las causas de un problema y construir una solución más eficiente y eficaz.
- Proponer y construir en equipo soluciones a problemas en diversos ámbitos, con una visión global.

### Sistemas de evaluación\*

#### Modalidad de evaluación continua

| Sistemas de evaluación                                                             | Porcentaje                 |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Pruebas escritas                                                                   | (Entre el 30 y el 80%) 50% |
| Pruebas prácticas                                                                  | (Entre el 20 y el 50%) 40% |
| Asistencia y/o participación en el aula, en el aula virtual, en las tutorías, etc. | (Entre el 0 y el 10%) 10%  |

1. Examen: 5 puntos (Recuperable)  
 Se realizarán dos pruebas finales que recogerán contenidos tanto teóricos como prácticos de la asignatura para los dos bloques de la asignatura.
2. Exposición oral o defensa de los trabajos prácticos realizados: 4 puntos (Recuperable)  
 Prácticas finales y su defensa. Las prácticas finales consistirán en la entrega de uno o dos proyectos y sus defensas posteriores. El alumno deberá pasar las defensas para que se le cuente la nota de la práctica.  
 Se han de superar todas las prácticas finales (al menos en un 40%) para que el contenido práctico de la asignatura se de por superado.
3. Realización de trabajos dirigidos y participación en el aula.
  - a. Presentación oral sobre contenidos de la asignatura: 1 punto (No recuperable)

NOTA: Para aprobar el curso completo ha de obtenerse una nota mínima de 5 en cada una de las partes que componen la asignatura (pruebas escritas y pruebas prácticas).

| Modalidad de evaluación global                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Se trata de un examen teórico-práctico donde se valorarán los conocimientos del programa teórico y práctico de la asignatura. Supone un <b>100%</b> de la nota final.</p> <p><b>Nota:</b> El estudiante deberá elegir una modalidad de evaluación u otra durante las primeras semanas del semestre. Específicamente, el estudiante que desee optar por el "Sistema de evaluación global", deberá comunicarlo según plazos y formas determinados por la normativa y el Centro. En caso de omitir dicha comunicación, el alumno será evaluado preferentemente mediante modalidad de evaluación continua.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Bibliografía                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Bibliografía básica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| [S004BEEint]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | George Beekman. "Introducción a la informática". Edit. Pearson education. 2011.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| [S004.43PYTgau]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Alan Gauld. "Learn to program using Python: a tutorial for hobbyists, self-starters, and all who want to learn the art of computer programming". Edit. Reading, MA: Addison – Wesley. 2001.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| [RecursoElectrónico]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Magnus Lie. "Beginning Python from novice to professional", Edit. Berkeley: Apress cop. 2008.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| [RecursoElectrónico]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Introduction to Python GIS. <a href="https://automating-gis-processes.github.io/2016/Lesson1-Intro-Python-GIS.html">https://automating-gis-processes.github.io/2016/Lesson1-Intro-Python-GIS.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Bibliografía complementaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| [RecursoElectrónico]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Mark Pilgrim. "Dive into Python 3", Edit. Berkeley: Apress cop. 2009.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| [RecursoElectrónico]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Tim Hall. "Python 3 for Absolute Beginners", Edit. Berkeley: Apress cop. 2009.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| [RecursoElectrónico]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Python Programming Learning Resources.<br><a href="https://docs.google.com/document/d/1D3nkgibR_zlo6cYbnVQ3PaVKu6F1vWmEsv-KkpUiMJM/pub">https://docs.google.com/document/d/1D3nkgibR_zlo6cYbnVQ3PaVKu6F1vWmEsv-KkpUiMJM/pub</a>                                                                                                                                                                                                                              |
| [RecursoElectrónico]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Getting Started with Geomatica and Python.<br><a href="https://support.pcigeomatics.com/hc/en-us/articles/207601873-Getting-Started-with-Geomatica-and-Python">https://support.pcigeomatics.com/hc/en-us/articles/207601873-Getting-Started-with-Geomatica-and-Python</a><br><a href="https://support.pcigeomatics.com/hc/en-us/articles/207706963-Python-Introduction">https://support.pcigeomatics.com/hc/en-us/articles/207706963-Python-Introduction</a> |
| [RecursoElectrónico]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Geomatica Python Cookbook.<br><a href="https://pcigeomatics.github.io/PCI-Geomatics-Python-Cookbook/">https://pcigeomatics.github.io/PCI-Geomatics-Python-Cookbook/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Otros recursos y materiales docentes complementarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>Official Python website: <a href="https://www.python.org/">https://www.python.org/</a></p> <p>Apuntes y material de clase de la asignatura de primer curso <b>Informática</b> proporcionados a través del campus virtual de la asignatura (NOTA: Se recomienda haber superado esta asignatura para cursar con éxito Programación de Aplicaciones Geomáticas):</p>                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

<https://campusvirtual.unex.es/zonauex/avuex/course/view.php?id=6105>