

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2026/2027

Identificación y características de la asignatura					
Código	503188				
Denominación (español)	Fotogrametría Digital				
Denominación (inglés)	Digital Photogrammetry				
Titulaciones	Grado de Ingeniería en Geoinformación y Geomática				
Centro	Centro Universitario de Mérida				
Módulo	Común a la rama Topográfica				
Materia	Fotogrametría y Teledetección				
Carácter	Obligatoria	ECTS	6	Semestre	4
Profesorado					
Nombre		Despacho		Correo-e	
Juan Antonio Pérez Álvarez		G-1		japerez@unex.es	
Área de conocimiento	Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría				
Departamento	Expresión Gráfica				
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)					
Competencias / Resultados de aprendizaje					
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.				
Competencias generales					
✓	CG1 - Diseñar y desarrollar proyectos geomáticos y topográficos.				
✓	CG5 - Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.				
Competencias Específicas					

✓	CE8 - Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos fotogramétricos adecuados para la realización de cartografía.
✓	CE10 - Conocimiento, aplicación y análisis de los procesos de tratamiento de imágenes digitales e información espacial, procedentes de sensores aerotransportados y satélites.
Competencias transversales	
✓	CT13 - Resistencia y adaptación al entorno.
✓	CT18 - Sostenibilidad y compromiso social.
Contenidos	
Descripción general del contenido:	
Instrumentos: sensores y estaciones fotogramétricas. Calibración, evaluación y validación de instrumental Metodologías en fotogrametría: planificación, captura y procesado de la información.	
Temario	
Denominación del tema 1: Introducción a la Fotogrametría. Contenidos del tema 1: Definición, evolución histórica, ciclos y clasificación de fotogrametría, relaciones fotogramétricas con otras ciencias, productos ofertados por la fotogrametría y aplicaciones de la fotogrametría.	
Denominación del tema 2: Geometría y propiedades de la fotografía Contenidos del tema 2: Introducción, tipos de fotografías, diferencias entre fotografía y plano, fotografía vertical e inclinada, geometría de la imagen y calibración, paralaje y ecuaciones de la paralaje, estereoscopia.	
Denominación del tema 3: Sistemas de adquisición de imágenes Contenidos del tema 3: Introducción. Sensores: cámaras analógicas: métricas, semimétricas y no métricas, fundamentos ópticos de las cámaras, cámaras digitales (lineales y matriciales), características. Parámetros de un vuelo. Escáner: tipos, tamaño del pixel, problemática del escáner y test de calibración, características generales de los escáneres.	
Denominación del tema 4: Modelos matemáticos utilizados en fotogrametría Contenidos del tema 4: Introducción, sistemas de coordenadas: imagen y terreno, parámetros de orientación externa, transformaciones de coordenadas, ecuaciones de la proyección central, matrices de orientación.	
Denominación del tema 5: Método general de la fotogrametría Contenidos del tema 5: Introducción, método general de la fotogrametría, orientación interna: refinamiento de coordenadas, orientación externa (orientación en un paso y dos pasos).	

Denominación del tema 6: Orientación con múltiples imágenes. Fototriangulación

Contenidos del tema 6:

Introducción, fases, clasificación y metodologías en fototriangulación, ajuste de bloques (modelos independientes, haces, parámetros adicionales), precisiones y distribución del apoyo.

Denominación del tema 7: La imagen digital

Contenidos del tema 7:

Introducción, evolución histórica de la fotogrametría, la imagen digital, almacenamiento de la imagen digital, formatos gráficos de almacenamientos de imágenes digitales, compresión de imágenes digitales: conceptos, criterios de selección, calidad de la imagen y análisis de imágenes digitales.

Denominación del tema 8: Correlación y orientaciones

Contenidos del tema 8:

Principio de la correspondencia de imágenes, métodos de correspondencia, problemática de la correspondencia de imágenes: constreñimiento de línea epipolar y de unicidad, correspondencia basada en intensidades o áreas: correlación cruzada y mínimo cuadrática, automatización de orientaciones y geometría epipolar.

Denominación del tema 9: Ortoimágenes. Rectificación y ortorectificación.

Contenidos del tema 9:

Introducción, fundamento de la rectificación, desplazamiento debido al relieve, rectificación de imágenes digitales, Métodos de rectificación de imágenes digitales, generación de ortoimágenes, técnicas de remuestreo, calidad de la imagen ortofotográfica, correcciones radiométricas y propiedades de las ortoimágenes digitales.

Denominación del tema 10: Instrumentos Digitales

Contenidos del tema 10:

Características de las estaciones de trabajo, componentes de un sistema fotogramétrico digital, sistema físico: dispositivos de medición, visión y funciones del procesador de imágenes, sistema lógico: automatización de las estaciones de trabajo y modo de trabajo.

Actividades Prácticas

Planeamientos de vuelo.

Observaciones y cálculos sobre imágenes, transformaciones.

Tratamiento de la información digital, medición de coordenadas, orientación de modelos con instrumentación digital, generación de los modelos digitales y ortos, exploración edición y depuración.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno/a por tema	Horas Gran grupo	Actividades prácticas	Actividad de seguimiento	No presencial
--	------------------	-----------------------	--------------------------	---------------

Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	4	2						2
2	7	2						5
3	9.5	3		1			0.5	5
4	22	7		2			1	12
5	23	7		2			1	13
6	21	6		3			1	11
7	15	4		2			1	8
8	13	4		2			1	6
9	12	4		2			1	5
10	8.5	4					1	3.5
Evaluación	15	2		1				12
TOTAL	150	45		15			7,5	82,5

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)

O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

Contenido Teórico:

Las actividades de Grupos Grandes se realizarán con clases expositivas, mediante explicación y discusión de los contenidos teóricos, con resolución, análisis y discusión de ejemplos de apoyo y de problemas previamente propuestos, aunque el alumno participará de forma activa en las mismas, mediante solicitudes directas del profesor, con carácter individual o grupal.

Contenido Práctico:

En cuanto a las clases prácticas la metodología docente será con actividades de seguimiento, individual y/o grupal de aprendizaje, desarrollando supuestos prácticos fotogramétricos estudiados durante el curso, utilizando las herramientas, metodologías adecuadas para su resolución. El material necesario para la realización estará disponible en el campus virtual.

Tutorías Programadas:

Las tutorías se utilizarán a criterio de los profesores para resolver dudas puntuales en grupos reducidos, y para detectar posibles problemas del proceso de enseñanza/aprendizaje, revisar los trabajos propuestos al principio del semestre, etc. Deberán participar activamente todos los alumnos que conforman cada grupo. Dentro del proceso de Evaluación Continua, la actividad será objeto de supervisión, seguimiento y evaluación individualizada.

Resultados de aprendizaje

El alumno debe ser capaz de:

- Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos fotogramétricos adecuados para la realización de levantamientos cartográficos y no cartográficos.
- Conocimiento, aplicaciones y análisis de los procesos de tratamiento de imágenes digitales e información espacial, procedentes de sensores aerotransportados y satélites.

- Mantener dinamismo y energía para seguir realizando las tareas en situaciones de presión, de tiempo, desacuerdo y dificultades.

Sistemas de evaluación

Normas Generales:

- La asistencia a las clases prácticas de campo es obligatoria salvo casos claramente justificados. En los casos de no asistencia a las clases prácticas, el examen práctico final contemplará, además, la realización de alguna de las prácticas realizadas durante el curso.
- La entrega deberá hacerse en la fecha que se indique, y tendrán validez exclusivamente durante el curso académico en que se realicen.
- No se guardan calificaciones parciales de ningún tipo, entre convocatorias de diferente curso académico.
- Para el seguimiento de las clases teóricas y prácticas de la asignatura se utilizará el CAMPUS VIRTUAL de la UEX "CVUEx" (<https://campusvirtual.unex.es>), para lo que será necesario que, al comienzo del curso, el alumno configure adecuadamente su perfil y maneje de forma básica la plataforma.

Sistemas de Evaluación:

En la calificación final de cada alumno se tendrán en cuenta cada una de las actividades evaluables que se indican a continuación. La calificación final de la asignatura será la suma de las puntuaciones parciales conseguidas en las actividades indicadas en el Sistema de evaluación. Es **condición indispensable para superar la asignatura** alcanzar al menos la mitad de la puntuación en cada una de las actividades de evaluación Examen y Realización de trabajos dirigidos. El alumno deberá obtener una puntuación mínima de cinco puntos sobre diez en la suma total de las tres actividades para superar la asignatura.

Sistemas de evaluación	Porcentaje
Examen.	60%
Exposición oral de trabajos realizados.	0
Realización de trabajos dirigidos (informes, casos prácticos, ejercicios y problemas).	30%
Asistencia y/o participación en el aula, en el aula virtual, en las tutorías, etc.	10%

Actividades evaluables:

Examen: Evaluación de una prueba escrita sobre el temario impartido de la asignatura consistente en la realización de un ejercicio (teoría y problemas), similares a los propuestos durante el curso. El valor de este apartado será de 60% (hasta 6 puntos).

Realización de trabajos dirigidos: evaluación continua de las prácticas y exámenes realizadas durante el periodo presencial del alumno, así como de una memoria a realizar en horario no presencial del alumno, presentada en tiempo y forma. El valor de este apartado será de un 30% de la nota final (hasta 3 puntos). El alumno que no obtenga la calificación mínima de apto en esta actividad deberá superar un examen Práctico Global.

Asistencia y/o participación en el aula, en el aula virtual, en las tutorías, etc., mediante evaluación continua de la asignatura a través de problemas, cuestiones, etc. puntuales realizados en horario no presencial del alumno. El valor de este apartado será del 10% de la nota final (hasta 1 punto).

En la calificación de cada alumno se tendrán en cuenta los aspectos siguientes:

- Asistencia y participación del alumno, en al menos un 80% de todas las actividades presenciales de la asignatura. Supone el 10% del total de la calificación.
- Evaluación de una prueba escrita sobre el temario impartido en la asignatura. Se realizará al final del semestre y consiste en un examen escrito estructurado con diversas cuestiones y problemas. Supone el 60 % del total de la calificación.
- Evaluación de trabajos y/o prácticas realizadas en horario presencial del alumno. Supone el 30 % del total de la calificación.

Modalidad de evaluación global

Para aquellos alumnos que no deseen acogerse al sistema de evaluación continua, deberán comunicarlo al profesor en el periodo establecido en la Normativa de Evaluación de las titulaciones de Grado y Máster de la Universidad de Extremadura. Los alumnos tendrán derecho a examinarse de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, mediante una prueba específica destinada a tal fin, pudiendo obtener el 100 % de la calificación total. La prueba teórica se realizará sobre el temario impartido de la asignatura consistente en la realización de un ejercicio (teoría y problemas) cuyo valor máximo será del 60% (hasta 6 puntos). El ejercicio práctico consistirá en la realización de un examen global que versará sobre las diferentes prácticas realizadas durante el curso. La calificación máxima de esta prueba supone un 40 % del total de la calificación.

Es **condición indispensable para superar la asignatura** alcanzar al menos la mitad de la puntuación en cada una de las pruebas (Teoría+Problemas y Practico).

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica

Apuntes de la asignatura. Colección de apuntes, resúmenes y transparencias de cada uno de los temas confeccionados por el profesor.

Mikhail, E.M., et al., Modern Photogrammetry, John Wiley & Sons, Inc., New York (2001), ISBN 0-471-30924-9.

Bibliografía complementaria

Albertz, J, y Kreiling W., Manual fotogramétrico de bolsillo, Witcmann, H., Karlsruhe (1989), 4ª Edición, ISBN 3-87907-176-4.

Burnside, C.D., Mapping from Aerial Photographs, Collins Professional, Londres, Segunda Edición (1979), 0-00-383036-5.

Ghosh, S.K., Phototriangulation, Lexington Books, Londres (1975), 0-669-98210-5.

Kraus, K., Photogrammetry, Dümmler/Bonn, ISBN 3-427-78684-6, 3-427-78694-3.

Lerma, J.L., Fotogrametría Moderna: Analítica y Digital, Universidad Politécnica de Valencia (2002), ISBN 84-9705-210-2.

Lerma, J.L., Problemas de Fotogrametría I,II y II Servicio de publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia.

Zhizhuo, W., Principles of Photogrammetry, Beijing, China (1990), ISBN 7-81030-00-8.
 Wolf, P.R. y Dewitt, B.A., Elements of Photogrammetry with Applications in GIS, McGraw-Hill, EEUU, 3ª edición (2000), ISBN 0-07-292454-3

Otros recursos y materiales docentes complementarios

[IEEE](#) Transactions on Geoscience and Remote Sensing, IEEE Geoscience and Remote Sensing Society, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 345 E. 47th Street, New York, NY, 10017 USA.

Mapping. Revista Internacional de Ciencias de la Tierra.
<http://www.mappinginteractivo.com/>

Mapping Sciences and Remote Sensing, Bellwether Publishing, Ltd. 640 Guilford Road, Suite 200 Columbia, MD 21046-2612 (USA).

Photogrammetria, Elsevier Scientific Publishing Company, Box 211, NL-1000 AE Amsterdam, Holanda.

[Photogrammetric Engineering and Remote Sensing](#), American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, 5420 Grosvenor Lane, Suite 210, Bethesda 20814-2160, USA.