

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2013-2014

Identificación y características de la asignatura			
Código	502186		Créditos ECTS 6
Denominación (español)	Fotogrametría y cartografía aplicadas		
Denominación (inglés)	Applied Photogrammetry and Cartography		
Titulaciones	Ingeniería civil – construcciones civiles		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	7	Carácter	Optativo
Módulo	Optatividad		
Materia	Ingeniería Geomática		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Elia Quirós Rosado	14	equiros@unex.es	epcc.unex.es
Área de conocimiento	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Departamento	Expresión Gráfica		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Elia Quirós Rosado		
Competencias			
<b>Competencias Básicas</b>			
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p> <p>CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p>			
<b>Competencias Generales:</b>			
<p>C1: Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.</p> <p>C4: Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito.</p> <p>C6: Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.</p> <p>C7: Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.</p>			

C8: Capacidad para realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas, en su ámbito.

**Competencias de la Materia:**

GEO1: Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos fotogramétricos adecuados para la realización, actualización y producción cartográfica.

**Competencias transversales:**

- T1: Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.
- T2: Capacidad de trabajar en situación de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.
- T3: Comunicar de forma efectiva y adaptada al contexto socio-económico, tanto por escrito como oralmente en la propia lengua, conocimientos, procedimientos, resultados y con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.
- T5: Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).
- T6: Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.
- T7: Capacidad de relación interpersonal.
- T8: Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.
- T9: Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones y/o flexibilidad ante cambios organizativos o tecnológicos.
- T10: Capacidad de liderazgo, capacidad para influir y motivar a otros, usando efectivamente los recursos disponibles.
- T11: Tener iniciativa para aportar y/o evaluar soluciones alternativas o novedosas a los problemas, demostrando flexibilidad y profesionalidad a la hora de considerar distintos criterios de evaluación.
- T12: Tener motivación por la calidad y la mejora continua y actuar con rigor en el desarrollo profesional.
- T13: Capacidad de negociación, saber convencer y aceptar otros puntos de vista.
- T14: Tener motivación por el logro profesional y para afrontar nuevos retos, así como una visión amplia de las posibilidades de la carrera profesional en el ámbito de la Ingeniería Civil.
- T15: Actuar en el desarrollo profesional con responsabilidad y ética profesional y de acuerdo con la legislación vigente.
- T16: Capacidad de integrarse rápidamente y trabajar eficientemente en equipos unidisciplinarios y multidisciplinarios, asumiendo distintos roles y responsabilidades con absoluto respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.
- T17: Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).

**Temas y contenidos**

**Breve descripción del contenido**

Utilización y aplicación de instrumentos y métodos fotogramétricos adecuados para la realización y actualización de cartografía. Técnicas geomáticas aplicadas en la obtención de cartografía. Cartografía y producción cartográfica.

**Temario de la asignatura**

**Unidad Temática 1.-Conceptos de Geodesia y cartografía**

- Tema 1.1.-Introducción a la Geodesia
- Tema 1.2.-Sistemas de referencia
- Tema 1.3.-Proyecciones cartográficas. UTM

**Unidad Temática 2.-Fotogrametría**

- Tema 2.1.-Introducción a la Fotogrametría. Visión estereoscópica

Tema 2.2.-Imagen fotográfica  
 Tema 2.3.-Cámaras fotogramétricas  
 Tema 2.4.-Teoría de errores  
 Tema 2.5.-Proceso fotogramétrico  
 Tema 2.6.-Instrumentos de restitución  
 Tema 2.7.-Productos Fotogramétricos  
 Tema 2.8.-Proyecto de vuelo y pliego de condiciones  
 Tema 2.9.-Futuro de la fotogrametría: Lidar y fotogrametría por satélite

**Unidad Temática 3.-Cartografía aplicada**

Tema 3.1.-Sistemas de Información Geográfica

**Actividades formativas**

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1.1	2	1	0	0	1
1.2	2	1	0	0	1
1.3	9.5	1	3	1	4.5
2.1	8.5	1	3	0	4.5
2.2	8.5	1	3	0	4.5
2.3	3	1	0	0	2
2.4	10	0	3	1	6
2.5	46.5	4	21	1	20.5
2.6	8	0	0	0	8
2.7	8.5	1	3	0	4.5
2.8	9.5	1	3	1	4.5
2.9	4	1	0	1	2
3.1	15	2	6	2.5	4.5
Evaluación Final	15				15
<b>Evaluación del conjunto</b>	150	15	45	7.5	82.5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

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

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

Sistemas de evaluación		
<i>Criterios de evaluación</i>		
Descripción	Porcentaje Calificación	
1. Se evaluará si el alumno sabe interpretar información cartográfica y trabajar sobre ella.	5%	
2. Se evaluará si el alumno conoce la instrumentación fotogramétrica y domina todos los elementos que la constituyen.	10%	
3. Se evaluará si el alumno ha adquirido conocimientos sobre la teoría de errores y su propagación a lo largo del proceso fotogramétrico.	10%	
3. Se evaluará si el alumno conoce a fondo el proceso fotogramétrico desde la realización de un vuelo hasta la obtención de los productos finales tales como cartografía, ortofotos y MDEs.	45%	
4. Se evaluará si el alumno tiene adquiridas habilidades para elaborar un pliego de prescripciones técnicas de un levantamiento fotogramétrico.	10%	
5. Se evaluará si el alumno conoce las tendencias actuales y futuras de la fotogrametría.	10%	
6. Se evaluará si el alumno tiene conocimientos de los Sistemas de Información Geográfica.	10%	
<i>Actividades e instrumentos de evaluación</i>		
Presencialidad	Tipo	Porcentaje
GG	Prueba tipo test	35%
GG	Prueba de resolución de problemas/supuestos prácticos	35%
SL	Evaluación de todas las prácticas del curso	25%
SL-GG	Evaluación continua del interés en prácticas y clases	5% NR
NR= No recuperable		
<i>Observaciones (normas, requisitos, fechas de entrega...)</i>		
<p>- En la prueba de GG estará compuesta de teoría y problemas. Hay que obtener un 3/10 (3 puntos sobre 10) en cada parte para hacer la media entre las dos partes. Hay que obtener, al menos, un 5/10 en el examen para aprobar la asignatura.</p> <p>- La asistencia a prácticas es obligatoria. Si por algún impedimento, debidamente justificado, el alumno no puede asistir a su horario de prácticas, puntualmente se podrá solicitar un cambio de horario entre las restantes posibilidades para la realización de la práctica.</p> <p>- Aquellos alumnos que suspendieran las prácticas en la convocatoria oficial, deberán superar un examen de prácticas en la convocatoria de junio-julio.</p> <p>- La nota final de las prácticas supondrá un 25% de la nota final de la asignatura, siempre y cuando todas las prácticas hayan sido aprobadas.</p>		
Bibliografía y otros recursos		
<p>-ABAD REAL, P.: <i>Conceptos de Geodesia</i>.- 2 ed.- Universidad de las Palmas de Gran Canaria: Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa, 2005.</p> <p>-BONNEVAL, H.: <i>Photogrammétrie générale</i>.- 1 ed.- France: Eyrolles, 1972.</p> <p>-REAL DECRETO 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España. Boletín Oficial del Estado: 2007.</p> <p>-FERNÁNDEZ-COPPEL, I. A.: La Proyección UTM. 2001, pp. 86. Disponible Online:</p>		

<http://dspace.universia.net/handle/2024/494>.

-FRANCO REY, J.: *Nociones de topografía, geodesia y cartografía*.- 1 ed.- Extremadura (España): Universidad de Extremadura, 1999.

-GARCÍA, J. C.: DielmoOpenLidar: Control de calidad de datos LIDAR y generación de productos finales.- En Actas del congreso, III Jornadas de SIG Libre, pp. 14.- 2009, Servei de sistemes D'informació Geogràfica I Teledetecció, Girona, España.

-GARCÍA LEÓN, J. y CUARTERO SÁEZ, A.: Comparación De Los Procesos De Rectificación Y Ortoproyección Mediante Fotogrametría Terrestre Digital.- En Actas del congreso, XIV Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica, pp. 9.- 2002, Santander, España.

-GARCÍA LERMA, J. L.: *Fotogrametría moderna: analítica y digital*.- 2 ed.- Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2002.

-ASOCIACIÓN PROFESIONAL DEL CUERPO DE INGENIEROS GEÓGRAFOS: *Temario del cuerpo de Ingenieros Geógrafos*.- Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento, 2008.

-GONZÁLEZ-MATESANZ, J. y DALDA-MOURÓN, A.: Modelos de transformación entre ED50 y ETRS89.- En Actas del congreso, 5ª Setmana Geomàtica de Barcelona, pp. 8.- 2004, Barcelona, España.

-GONZÁLEZ AGUILERA, D.: Apuntes del procesamiento avanzado de imágenes digitales. Open Course Ware: Universidad de Salamanca, 2010.

-GONZÁLEZ, R. y WOODS, R.: *Tratamiento digital de imágenes*.- 1 ed.- Madrid: Editorial Díaz de Santos, S.A., 1996.

-JAUREGUI, L.: *Apuntes de Fotogrametría*. Universidad de los Andes, 2010. Disponible Online: <http://webdelprofesor.ula.ve/ingenieria/iluis/>.

-LUIS RUIZ DE, J. M.: *Apuntes de fotogrametría*. Universidad de Cantabria, 2010. Disponible Online: <http://ocw.unican.es/ensenanzastecnicas/topografia-y-geodesia-1/>.

-MAGDALENO MAS, F. y MARTÍNEZ ROMERO, R.: Aplicaciones de la teledetección láser (LIDAR) en la caracterización y gestión del medio fluvial.- En Ingeniería Civil, 2006, Vol. 142, pp. 1-15.

-MCGLONE, J. C. y otros.: *Manual of photogrammetry*.- 1 ed.- EEUU: American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, 2004.

-MENÉNDEZ, M. Á. y NÚÑEZ, V.: *El Uso de los Sensores Remotos en los Recursos Naturales*. Instituto de recursos naturales y Ecodesarrollo, 2009. Disponible Online: <http://ediblio.unsa.edu.ar/55/>.

-MORALES, M. R.: *Nociones de topografía y fotogrametría aérea*.- 1 ed.- Granada: Editorial Universidad de Granada, 2004.

-OLAZABAL, M. J.: Aplicaciones de la fotogrametría terrestre en levantamientos para Ingeniería Civil.- En Ciencia e Ingeniería, 2010, Vol. 19, n. 2, pp. 53-72.

-PÉREZ ÁLVAREZ, J. A.: Apuntes de fotogrametría III.- En Univ. Extremadura, Mérida, 2001, Vol.III

-QUIRÓS ROSADO, E. y CUARTERO SÁEZ, A.: Posibilidades estereoscópicas de los datos espaciales.- En Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica, 2005, Vol. n. 5, pp. 65-76.

-RACUS: *Photomod, Manual del usuario*.- 1 ed.- Moscú: RACUS, 2010.

-SANTAMARÍA PEÑA, J.: Integración de ortofotografía digital en sistema de información geográfica aplicación a la determinación de la superficie catastral rústica Universidad de la Rioja, 2001.

-SANTOS PÉREZ, L. J.: Ortofoto verdadera (True-Ortho) y Lidar, el posible futuro de la cartografía catastral urbana.- En Catastro. Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, 2005, Vol. 53, pp. 24.

-SCHENK, T. F.: *Fotogrametría Digital*.- 1 ed.-: Instituto Cartográfico de Cataluña, 2002.

-TECHNICAL SUPPORT DEPARTMENT. RACUS: Accuracy control at various stages of photogrammetric processing in PHOTOMOD system. 2012, pp. 12. Disponible Online: <http://www.racurs.ru/?page=586>.

**RECURSOS ONLINE:**

Instituto Geográfico Nacional (IGN): Datos Geodésicos.

<http://www.ign.es/ign/layout/datosGeodesicos.do>.

Instituto Geográfico Nacional (IGN): Visor de datos cartográficos.

<http://www2.ign.es/iberpix/visoriberpix/visorign.html>.

**Horario de tutorías**

**Tutorías Programadas:**

Se programarán a lo largo del curso, en función de las actividades a realizar.

**Tutorías de libre acceso:**

Dado que en el momento de elaboración del presente documento no están aprobados los horarios del curso, las tutorías se publicarán en la web del Centro y en la puerta del despacho del profesor, en los plazos previstos por la Normativa vigente de Tutorías de la UEx.

**Recomendaciones**

- Asistir a las clases presenciales.
- Disponer de conexión a Internet desde el lugar preferente de trabajo/estudio (casa, biblioteca, sala de libre acceso...).
- Emplear el Campus Virtual como herramienta básica de comunicación, tanto entre los propios alumnos, como con el profesor (foros, chat, correo-e...).
- Leer y analizar la bibliografía y recursos recomendada por la profesora.
- Realizar los trabajos, prácticas y actividades de la asignatura en plazo y forma marcados.