

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA<sup>1</sup>

**Curso académico: 2020/2021**

Identificación y características de la asignatura			
Código <sup>2</sup>	501002	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Levantamientos Arquitectónicos y de Estructuras		
Denominación (inglés)	Architectural and structural surveys		
Titulaciones <sup>3</sup>	Grado en Ing. Civil (C. Civiles)		
Centro <sup>4</sup>	Escuela Politécnica		
Semestre	8	Carácter	Optativa
Módulo	Optatividad		
Materia	Ingeniería Geomática		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Mar Pozo Ríos	38	mmpozo@unex.es	epcc.unex.es
Área de conocimiento	Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría		
Departamento	Expresión Gráfica		
Profesor coordinador <sup>5</sup> (si hay más de uno)			
Competencias <sup>6</sup>			
Competencias básicas			
1. 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.			
2. 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.			
3. CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado			
4. CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesaria			
Competencias generales			
5. CG1 - 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.			
6. CG4 - Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito.			

- 1 En los casos de planes conjuntos, coordinados, intercentros, pceos, etc., debe recogerse la información de todos los títulos y todos los centros en una única ficha.
- 2 Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.
- 3 Si la asignatura se imparte en más de una titulación, consignarlas todas, incluidos los PCEOs.
- 4 Si la asignatura se imparte en más de un centro, incluirlos todos
- 5 En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura
- 6 Deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

7. CG7 - Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.
<b>Competencias transversales</b>
8. CT1 - Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.
9. CT3 - 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.
10. CT5 - Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).
11. CT6 - Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.
12. CT7 - Capacidad de relación interpersonal.
13. CT8 - Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.
14. CT9 - Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones y/o flexibilidad ante cambios organizativos o tecnológicos.
15. CT11 - 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.
16. CT12 - Tener motivación por la calidad y la mejora continua y actuar con rigor en el desarrollo profesional.
17. CT13 - Capacidad de negociación, saber convencer y aceptar otros puntos de vista.
18. CT14 - 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.
19. CT17 - Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).
<b>Competencias específicas</b>
20. CEB2 - Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.
21. CET1 - Conocimiento de las técnicas topográficas imprescindibles para obtener mediciones, formar planos, establecer trazados, llevar al terreno geometrías definidas o controlar movimientos de estructuras u obras de tierra.
<b>Contenidos<sup>6</sup></b>
Breve descripción del contenido
Métodos de levantamientos clásicos y fotogramétricos. Nuevas tecnologías para levantamientos arquitectónicos. Aplicaciones informáticas e instrumentales para los levantamientos arquitectónicos.
Temario de la asignatura
Denominación del tema 1: <b>Introducción al Levantamiento Arquitectónico.</b> Contenidos del tema 1: Concepto de levantamiento arquitectónico. Fases. Materiales e instrumentos. Ejemplos de levantamientos arquitectónicos. Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Sin actividades prácticas.
Denominación del tema 2: <b>Transformación de coordenadas</b> Contenidos del tema 2: Introducción. Transformación Bidimensional Conforme. Transformación Afín Bidimensional. Transformación Proyectiva 2D. Errores en los Levantamientos. Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Determinación de parámetros de transformación entre sistemas de coordenadas utilizado en fotogrametría y levantamientos fotogramétricos.
Denominación del tema 3: <b>Fundamentos y aplicaciones fotogramétricas aplicada al levantamiento arquitectónico.</b>

Contenidos del tema 3: Introducción. Clasificación de la fotogrametría. Estereoscopia artificial. Cámaras fotográficas. Planeamiento, toma fotográfica y apoyo. Rectificación y restitución fotogramétrica. Errores en fotogrametría. Softwares de Fotogrametría. Softwares IBM para modelado.

Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Toma fotogramétrica, rectificación y restitución de una fachada. Elaboración de un modelo tridimensional a partir de fotogrametría

Denominación del tema 4: **Levantamientos mediante modelado (fotogramétrico, Escáner laser terrestre (TLS) y Sistemas RPAS). Aplicaciones.**

Contenidos del tema 4: Introducción al levantamiento por modelado. Tipos de levantamientos por modelado. Introducción y definición de un Escáner Laser Terrestre (TLS). Tipos de TLS. Principios físicos y factores condicionantes. Aplicaciones. Definición e Introducción a los RPAS. Aspectos reglamentarios de los sistemas RPAS. Tipos de RPAS. Aplicaciones. Softwares de modelados.

Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Sin actividades prácticas. Recogidos en el trabajo final de la asignatura.

Denominación del tema 5: **Visualización y procesos de modelos de datos tridimensionales aplicados a la Arquitectura.**

Contenidos del tema 5: Introducción. Conceptos básicos de modelado tridimensional. Tecnología BIM. Softwares de modelado. Niveles LOD para tecnología BIM.

Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Modelado tridimensional de objetos y edificios o estructuras.

#### Actividades formativas<sup>7</sup>

Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	9,5	3	0	0	0	0	0,5	6
2	27	5	0	0	8	0	2	12
3	46	8	0	4	12	0	2	20
4	19	6	0	0	0	0	1	12
5	24,5	4	0	0	6	0	2	12,5
<b>Evaluación<sup>8</sup></b>	24	4	0	0	0	0	0	20
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>7,5</b>	<b>82,5</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 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<sup>6</sup>

- Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado.
- Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas.

<sup>7</sup> Esta tabla debe coincidir exactamente con lo establecido en la ficha 12c de la asignatura.

<sup>8</sup> Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

- Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno.
- Estudio individualizado de los conocimientos teóricos y prácticos impartidos.
- Trabajo personalizado y en grupo reducido sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas.
- Búsqueda de información bibliográfica.
- Elaboración de documentos técnicos.
- Uso de las TIC's.
- Análisis crítico de los resultados

#### Actividades presenciales

1.En clases teóricas, se utilizará fundamentalmente la exposición y explicación de los contenidos para que el proceso sea interactivo, fomentando que el alumno participe activamente. Se construirán los conceptos y se expondrán las definiciones utilizando un procedimiento inductivo, presentando los resultados como soluciones o respuestas a problemas y cuestiones que surjan en el desarrollo del bloque. Se realizarán ejercicios que ayuden a comprender los conocimientos.

2. Actividades prácticas (Clases prácticas o grupos de trabajo). Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos. Se utilizará software específico para desarrollar las prácticas, en las que se aplican los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. Se proporcionará al alumno material docente para el mejor seguimiento de las prácticas.

3 Tutorías académicas. Descripción: Reuniones periódicas individuales y/o grupales entre el profesorado y el alumnado para guiar, supervisar y orientar las distintas actividades académicas propuestas.

#### Actividades no presenciales

4. Actividades no presenciales individuales (Trabajo autónomo y estudio individual) Descripción: Realización de actividades encaminadas al estudio y desarrollo de trabajos, así como la búsqueda, revisión y análisis de documentos, bases de datos, páginas web, etc. Todas ellas relacionadas con la temática de la materia, que sirvan de apoyo al aprendizaje.

5. Actividades no presenciales grupales (estudio y trabajo en grupo). Descripción: Desarrollo de trabajos en equipo referentes a trabajos en seminarios y talleres.

### **Resultados de aprendizaje<sup>6</sup>**

Se conocerán de forma teórica y práctica los métodos de levantamientos, clásicos y fotogramétricos y las tecnologías para levantamientos arquitectónicos, así como diferentes softwares de modelado aplicados al levantamiento.

- Adquirir capacidad para representar el modelo tridimensional de un elemento.
- Ser capaz de interpretar y elaborar documentación gráfica para levantamientos y control geométrico de edificios o estructuras.
- Adquirir capacidad para planificar en equipo la toma de datos de los trabajos de campo para elaboración de levantamientos.
- Ser capaz de manejar y tratar e interpretar datos de observaciones para la realización de un levantamiento topográfico y resolver problemas.
- Tener capacidad para expresar oralmente y por escrito el desarrollo de un trabajo sobre aplicaciones práctica de algún tema de la asignatura.
- Analizar y reflexionar sobre metodologías en el campo del levantamiento arquitectónico.
- Ser capaz de debatir sobre la elección de tipo de equipo a utilizar para realización de un

levantamiento arquitectónico.

- Conocer las aplicaciones de los métodos de levantamientos en su ámbito de actuación profesional y social.
- Tener capacidad de decisión y aplicación de diferentes metodologías aplicadas al levantamiento que permitan desarrollar un trabajo de manera óptima.

### Sistemas de evaluación<sup>6</sup>

El tipo de evaluación de la asignatura será a elección del alumno (durante las tres primeras semanas del semestre) entre **evaluación por examen final** o **evaluación continua**. Cuando un estudiante no realice esta comunicación, se entenderá que opta por la evaluación continua. Una vez elegido el tipo de evaluación, **el estudiante no podrá cambiar en la convocaría ordinaria de ese semestre y se atenderá a la normativa de evaluación para la convocatoria extraordinaria**.

En caso de **evaluación por examen final**: la nota final será la suma de tres apartados:

- (EE) Exámenes escritos de teoría y problemas 80% (Es requisito sacar un mínimo de 5 puntos sobre 10 en el examen)
- El alumno está obligado a entregar las prácticas Nº 3 (10%) y práctica Nº 4 (SESIÓN 2) (10%).

En caso de **evaluación continua**, la nota final será la suma de:

- (EE) Desarrollo, exposición y defensa de trabajos dirigidos de un trabajo sobre los contenidos teóricos y/o prácticos de la asignatura, aplicados a un tema concreto. 20%.
- (EE) Resolución de actividades como cuestionarios, tareas, participación en foros, resolución de ejercicios 15%.
- (EE) Exámenes teóricos 15%
- (PR) Desarrollo de supuestos prácticos 40%.
- (PA) Participación y asistencia del alumnado a las clases magistrales, tutoriales y prácticas realizadas 10%.

### Bibliografía (básica y complementaria)

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- Almagro Gorbea, Antonio. Levantamiento Arquitectónico. Ed.Universidad de Granada. (2004), ISBN: 9788433831903
- Boehler, W., Marbs, A., (2002). 3D scanning instruments. CIPA, Heritage Documentation International WorkShop on Scanning for Cultural Heritage Recording.
- Buill F., Nuñez A., Rodríguez J.J. (2008). Fotogrametría Arquitectónica. Ediciones UPC. ISBN 9788483019207
- Chueca Pazos, M., Herráez Boquera, J., Berné Valero, J. L. (1996). "Métodos topográficos" Ed. Paraninfo, Madrid.
- Cueli López, Jorge T. Fotogrametría Práctica. Ed. Tantin 2011, ISBN: 9788496920934
- DOMÍNGUEZ, J. A. Capítulo 12. Aplicaciones en la gestión del patrimonio y herencia cultural:[en línea]. En: Los Drones y sus aplicaciones a la ingeniería civil. Comunidad de Madrid. Madrid, 2015
- Lerma, J.L., Fotogrametría Moderna: Analítica y Digital, Universidad Politécnica de Valencia (2002), ISBN 86-9705-210-2.
- Lerma García, J.L.; Biosca Tarongers, J.M. "3D RiskMapping, Teoría y práctica del Escaneado Láser Terrestre. (2008)
- Lerma García, J.L., Van Genechten, B., Heine, E., Santana Quintero, M., 3D RiskMapping THEORY AND PRACTICE ON TERRESTRIAL LASER SCANNING. Training Material Based on Practical Applications. ISBN: 978-84-8363-379-3.(2008).
- Lerma J.L. et al Modelado fotorrealístico 3D a partir de procesos fotogramétricos: láser escáner versus imagen digital. Cuadernos de Arte Rupestre nº 6 pap.85-90. (2013).
- Santa Cruz, Jaime. Metodología para la toma de datos: la definición geométrica. En: Máster de restauración y rehabilitación de edificios. Cap.3. (2005).
- Varios. Fundación de Energía de la Comunidad de Madrid. "Los drones y sus aplicaciones en la Ingeniería Civil." (2.015).

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- Atkinson, K.B., Close range photogrammetry and machine vision, Londres, Whittles Publishing (1996), ISBN 1-870325-66-X.
- Boehler, W., Marbs, A.,. Investigating laser scanner accuracy. 19th Symposium of CIPA. (2003)
- Sanchez Ríos, A. "Fundamentos Teóricos de Los Métodos Topográficos" EditorialBellisco. Madrid 2000.
- Santa Cruz, Jaime. La fotogrametría digital en el levantamiento de planos de edificios. En: Informes de la construcción, vol. 55, nº 488, noviembre-diciembre 2003, p. 31-40.

### **Otros recursos y materiales docentes complementarios**

- <http://dialnet.unirioja.es/> Búsqueda de contenidos científicos, revistas, etc.
- <http://www.worldphotogrammetry.com>