



PROGRAMAS OFICIALES DE LAS ASIGNATURAS

ASIGNATURA:	Topografía y Fotogrametría		
TITULACIÓN:	Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos (Plan Estudios BOE nº54 de 4/3/02)		
DEPARTAMENTO:	Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería		
AREA DE CONOCIMIENTO:	Ingeniería Cartográfica, Geodesica y Fotogrametría		
CARGA DOCENTE:	4,5 créditos	Teoría:	2 créditos
		Práctica:	2,5 créditos
CURSO:	2º		
CUATRIMESTRE:	<input type="checkbox"/> Primer cuatrimestre		
	<input checked="" type="checkbox"/> Segundo cuatrimestre		
	<input type="checkbox"/> Anual		
TIPO:	<input checked="" type="checkbox"/> Troncal		
	<input type="checkbox"/> Obligatoria		
	<input type="checkbox"/> Optativa		
	<input type="checkbox"/> Libre configuración		
PRERREQUISITOS:			
PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:	Juan Francisco Reinoso Gordo		
PROFESOR/ES COLABORADOR/ES:	María Ruiz Morales		
	Carlos León Robles		
	Justo Morales Martín		
PRESENTACION:			
OBJETIVOS:	<p>Dotar al alumno de los conocimientos necesarios para la elaboración de cartografía o modelos del terreno sobre los que se diseñarán y ejecutarán los proyectos propios de la Ingeniería Civil. Con dichos conocimientos será capaz de redactar pliegos de condiciones para los trabajos de topografía, así como de controlar el cumplimiento de los mismos durante la ejecución de la obra. Para ello la Astronomía, Geodesia y Cartografía Matemática proporcionarán los fundamentos sobre sistemas de referencia y de coordenadas. Se tratarán los métodos actuales usados en topografía, así como la restitución digital actualmente impuesta, por su versatilidad, en Fotogrametría.</p>		
SISTEMA DE EVALUACIÓN:	Examen único de ejercicios prácticos y teóricos.		
PROGRAMA RESUMIDO:			

PROGRAMA DE TEORÍA

1. ASTRONOMÍA DE POSICIÓN (2h)
2. GEODESIA (1.5h)
3. CARTOGRAFÍA MATEMÁTICA (2h)
4. GPS (1h)
5. INTRODUCCIÓN A LA TOPOGRAFÍA (0.5 h)



PROGRAMAS OFICIALES DE LAS ASIGNATURAS

6. ANGULOS Y DISTANCIAS (1)
7. POLIGONACIÓN (2h)
8. INTERSECCIONES (1h)
9. NIVELACIONES (2h)
10. TAQUIMETRÍA (0.5)
11. REPRESENTACIÓN DEL RELIEVE (0.5)
12. DISEÑO GEOMÉTRICO DE OBRAS LINEALES (1h)
13. REPLANTEO DE OBRAS CIVILES (2h)
14. INICIACIÓN A LA FOTOGRAMETRÍA (0.5h)
15. LA FOTOGRAFÍA AÉREA (0.5h)
16. EL VUELO FOTOGRAMÉTRICO (1h)
17. VISIÓN Y PARALAJE ESTEREOSCÓPICA (1h)
18. LA RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA (1.5h)
19. FOTOGRAMETRÍA DIGITAL (1h)

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

- 1.- **Uso del Nivel. Nivelación Geométrica.** (2h)
- 2.- **Uso manual de la Estación Total.** (3h)
- 3.- **Uso automático de la Estación Total.** (3h)
- 4.- **Trabajos de Gabinete.** (3.25h)
- 5.- **Introducción a la restitución digital.** (1.25h)
- 6.- **Orientación Interna en el restituidor digital.** (2h)
- 7.- **Orientación externa en el restituidor digital.** (2h)
- 8.- **Obtención de Modelos Digitales del Terreno a partir del par fotogramétrico.** (2h)
- 9.- **Creación de ortofotos.** (2h)
- 10.- **Restitución digital.** (2h)

PROGRAMA DETALLADO: *(contenidos y distribución en créditos de la carga lectiva)*

PROGRAMA DE TEORÍA

1. ASTRONOMÍA DE POSICIÓN

1.1. Introducción histórica. 1.2. La esfera celeste y los puntos cardinales. 1.3. Coordenadas astronómicas y terrestres. 1.4. El tiempo y su medida. 1.5. El problema de la orientación. 1.6. Determinación de la latitud y de la longitud. 1.7. Correcciones astronómicas.

2. GEODESIA

2.1. Cronología geodésica. 2.2. El Geoide y otros modelos terrestres. 2.3. Geometría del elipsoide de revolución. 2.4. La línea geodésica y sus ecuaciones diferenciales. 2.5. El transporte de coordenadas. 2.6. Las redes geodésicas.

3. CARTOGRAFÍA MATEMÁTICA

3.1. Resumen histórico. 3.2. La representación plana del elipsoide. 3.3. El análisis de las deformaciones y la elipse de Tissot. 3.4. Clasificación de los sistemas cartográficos. 3.5. Condiciones de conformidad. 3.6. Desarrollo cilíndrico directo de Mercator. 3.7. La proyección UTM.

4. GPS

4.1. Características generales. 4.2. Localización del satélite. 4.3. Los observables, las medidas y las

PROGRAMAS OFICIALES DE LAS ASIGNATURAS

correcciones. 4.4. Resumen de los tipos y métodos de posicionamiento. 4.5. Resolución de una ecuación de observación. 4.6. Planificación y realización de las observaciones. 4.7. Aplicaciones.

5. INTRODUCCIÓN A LA TOPOGRAFÍA

5.1. La topografía en el mundo antiguo. 5.2. Desarrollo instrumental y metodológico. 5.3. La topografía como complemento de la geodesia. 5.4. Breve descripción de los métodos topográficos. 5.5. El problema de los cálculos sobre el plano del mapa.

6. ÁNGULOS Y DISTANCIAS

6.1. Consideraciones previas. 6.2. La medida de ángulos. 6.3. Reducciones al centro. 6.4. La medida electromagnética de distancias. 6.5. Fuentes de error. 6.6. Reducción al elipsoide y al plano de la proyección.

7. POLIGONACIÓN

7.1. Fundamento del método. 7.2. La observación de la poligonal. 7.3. Cálculo y compensación.

8. INTERSECCIONES

8.1. Tipos de intersecciones. 8.2. La intersección directa. 8.3. Elipse de tolerancia. 8.4. Aproximación histórica a la intersección inversa. 8.5. Observación y cálculo. 8.6. Las intersecciones mixtas. 8.7. Método del punto aproximado.

9. NIVELACIONES

9.1. Altitud y gravedad. 9.2. Clases de nivelación. 9.3. Nivelación geométrica. 9.4. Observación, cálculo y compensación. 9.5. Nivelación trigonométrica. 9.6. Correcciones de esfericidad y refracción. 9.7. Nivelación por observaciones recíprocas y simultáneas. 9.8. Cálculo de la constante de refracción. 9.9. Nivelación barométrica.

10. TAQUIMETRÍA

10.1. Fundamentos. 10.2. Taquimetría óptica y electromagnética. 10.3. Visuales inclinadas. 10.4. Errores de verticalidad con la mira y con el prisma.

11. REPRESENTACIÓN DEL RELIEVE

11.1. El relieve terrestre en la cartografía histórica. 11.2. Las curvas de nivel. 11.3. Las formas del terreno. 11.4. Interpolaciones y perfiles. 11.5. Introducción a los MDT.

12. DISEÑO GEOMÉTRICO DE OBRAS LINEALES

12.1. Diseño geométrico en planta. 12.2. Diseño geométrico en alzado. 12.3. Secciones tipo y perfiles transversales. 12.4. Movimiento de tierras.

13. REPLANTEO DE OBRAS CIVILES

13.1. Replanteo de obras lineales. 13.2. Replanteo de túneles. 13.3. Replanteo de puentes. 13.4. Replanteo de puertos.

14. INICIACIÓN A LA FOTOGRAMETRÍA

14.1. Aproximación histórica. 14.2. Los antecedentes fotogramétricos en España. 14.3. Fundamento y aplicaciones. 14.4. Metodología convencional.

15. LA FOTOGRAFÍA AÉREA

15.1. La fotografía aérea como perspectiva cónica. 15.2. Clasificación de las fotografías. 15.3. Explotación geométrica de la fotografía vertical. 15.4. Las cámaras aéreas.

16. EL VUELO FOTOGRAMÉTRICO

16.1. Elementos fundamentales del vuelo. 16.2. Escalas y altura de vuelo. 16.3. Los recubrimientos y

PROGRAMAS OFICIALES DE LAS ASIGNATURAS

la base de vuelo. 16.4. Caso practico. 16.5. Incidencia del GPS aerotransportado.

17. VISIÓN Y PARALAJE ESTEREOSCÓPICA

17.1. La visión normal. 17.2. El principio de la estereoscopia. 17.3. Tipos de estereoscopos. 17.4. El par fotogramétrico normal. 17.5. La paralaje y sus aplicaciones. 17.6. Ecuaciones de paralaje.

18. LA RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA

18.1. Sus principios generales. 18.2. La orientación del par fotogramétrico. 18.3. Clases de restituidores. 18.4. La colinealidad en fotogrametría analítica. 18.5. La aerotriangulación.

19. FOTOGRAMETRÍA DIGITAL

19.6. Preparación de la minuta. 19.1. Orígenes y fundamento. 19.2. La imagen digital. 19.3. Captación de la información geográfica. 19.4. Los restituidores digitales. 19.5. Asociación de imágenes. 19.6. Orientaciones y aerotriangulación. 19.7. Otras aplicaciones.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

1.- Uso del Nivel. Nivelación Geométrica.- Itinerarios de nivelación cerrados y encuadrados. Realización de un itinerario altimétrico cerrado, utilizando el método del punto medio. Cálculo y compensación de las cotas del itinerario.

2.- Uso manual de la Estación Total.- Estacionamiento del aparato. Introducción manual de las coordenadas de la estación. Configuración. Cálculo de alturas de puntos inaccesibles. Obtención de coordenadas. Cálculo de superficies. Distintos programas incluidos en el aparato.

3.- Uso automático de la Estación Total.- Toma de datos en campo mediante su registro en la memoria interna del aparato, de una zona del Campus Universitario, utilizando los métodos de poligonal y radiación.

4.- Trabajos de Gabinete.- Obtención del plano de la zona citada, a partir de la nube de puntos, utilizando un programa de CAD.

5.- Introducción a la restitución digital. La imagen digital. Escaneo fotogramétrico de la fotografía digital. Creación de un proyecto. Definición del sistema de coordenadas: elipsoide, geode y proyección cartográfica. Introducción de las imágenes en el sistema. Creación de las pirámides.

6.- Orientación Interna en el restituidor digital. Introducción de los parámetros de calibración de la cámara. Identificación manual de las marcas fiduciales. Identificación automática de las marcas fiduciales. Cálculo de los parámetros de transformación de la orientación interna.

7.- Orientación externa. Introducción de las coordenadas terreno de los puntos de vista. Obtención e identificación de los puntos de apoyo fotogramétricos (elección de las coordenadas planimétricas o altimétricas intervinientes en el proceso de ajuste del sistema de ecuaciones de colinealidad linealizadas). Automatización del proceso de generación de los puntos de paso. Cálculo del error medio cuadrático obtenido tras el ajuste.

8.- Obtención de Modelos Digitales del Terreno. Modelos DEM y TIN. Derivación de las correspondientes curvas de nivel. Visualización de resultados.

9.- Creación de ortofotos. Tamaño de pixel. MDT empleado para la corrección del relieve. Comparación de las ortofotos provenientes de diferentes fotografías. Vecino más próximo. Interpolación bilineal.



PROGRAMAS OFICIALES DE LAS ASIGNATURAS

Convolución cúbica.

10.-Restitución. Eliminación de la paralaje horizontal. Visión estereoscópica mediante anaglifos. Obtención de coordenadas de los puntos del terreno mediante el posado del índice flotante.

BIBLIOGRAFIA BASICA :

MARIO RUIZ MORALES. "Nociones de Topografía y Fotogrametría Aérea". Universidad de Granada.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA :

M. CHUECA, J. HERRAEZ, J.L. BERNE. "Metodos topograficos"
J. L. LERMA. "Fotogrametría Moderna: Analítica y Digital".
M. BRABANT. "Topometrie Operationnelle"
P.R. WOLF y R.C. BRINKER. "Elementary Surveying"
B.F. KAVANAGH. "Surveying with Construction applications"

OTROS RECURSOS: *(páginas web que ofrezcan información sobre la asignatura)*

- swad.ugr.es (para aquellos alumnos matriculados en esta asignatura)
