GUÍA DOCENTE ABREVIADA DE LA ASIGNATURA

G618 - Topografía y Geodesia

Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros

Curso Académico 2023-2024

1. DATOS IDENTIFICATIVOS					
Título/s	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros			Tipología v Curso	Obligatoria. Curso 2
Centro	Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía				
Módulo / materia	MATERIA FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA CARTOGRÁFICA MÓDULO FORMACIÓN COMÚN A LA RAMA DE MINAS				
Código y denominación	G618 - Topografía y Geodesia				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre		Cuatrimestral (2)	
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. INGENIERIA GEOGRAFICA Y TECNICAS DE EXPRESION GRAFICA
Profesor responsable	JULIO MANUEL DE LUIS RUIZ
E-mail	julio.luis@unican.es
Número despacho	E.P. de Ingeniería de Minas y Energía. Planta: + 0. SALA - REUNIONES (Dirección Escuela Minas) (057)
Otros profesores	FELIPE PIÑA GARCIA

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE
- · Medición de longitudes, áreas, volúmenes, etc. sobre cartografía a diferentes escalas y formatos. · Cálculo de movimientos de tierras mediante perfiles longitudinales y transversales, estratos horizontales, etc. · Determinar errores en los observables, mediante un tratamiento del error como una variable aleatoria. · Conocimiento fundamental de la astronomía geodésica para entender la base científica sobre la que se apoya GPS.
- - Determinación, manejo del observable y cálculo de la incertidumbre al observar ángulos con Brújula, Teodolito óptico y Teodolito electrónico. - Determinación, manejo del observable y cálculo de la incertidumbre al observar distancias con Cinta, Hilos y Reglas invar, Taquímetro, Estadía Horizontal, Distanciómetros. - Determinación, manejo del observables y cálculo de incertidumbres al observar con Estaciones Topográficas. - Determinación, manejo del observable y cálculo de la incertidumbre al observar alturas con Nivel óptico, electrónico o láser.
- - Proyectar, controlar y ejecutar las diversas metodologías topográficas clásicas más apropiadas a llevar a cabo con una Estación Topográfica. - Proyectar, controlar y ejecutar las diversas metodologías topográficas clásicas más apropiadas a llevar a cabo con un Teodolito. - Proyectar, controlar y ejecutar las diversas metodologías topográficas clásicas más apropiadas a llevar a cabo con un Distanciometro.
- - Conocimiento de los fundamentos básicos en los que se asienta la Fotogrametría. - Fotointerpretar y llevar a cabo mediciones sobre fotografías aéreas aisladas - Proyectar, controlar y ejecutar los métodos fotogramétricos más apropiados en función de las necesidades cartográficas y disponibilidad de medios existentes. - Valorar económicamente las actividades y productos fotogramétricos.

4. OBJETIVOS
Unidad Didáctica I El principal objetivo es este bloque temático es dar a conocer a los alumnos los conceptos más elementales de la topografía, geodésica, cartografía, etc. de forma que éstas definiciones le sirvan de introducción al mundo topo-geodésico. Además se lleva a cabo una pequeña incursión en el estudio del error como una variable aleatoria en ámbitos cartográficos.
Unidad Didáctica II El principal objetivo de este bloque temático es que los alumnos conozcan y sean capaces de captar los observables, procesar dichos observables y además calcular las tolerancias esperadas fruto de la captación de observables con los instrumentos tográficos más habituales en la actualidad. Con el objeto de que conseguir claridad en la estructuración de equipos, estos se dividen en función de los observables que son capaces de captar, ángulos, distancias y alturas.
Unidad Didáctica III Este bloque temático tiene dos grandes objetivos, el primero es dar a conocer al alumnado las diferentes técnicas y métodos de observación y cálculo que se pueden desarrollar en topografía con el objeto de optimizar los rendimientos en el tiempo de observación en campo y gabinete, los recursos humanos necesarios, los diferentes instrumentos y la precisión que se puede obtener de cada unos de los diferentes equipos estudiados en la anterior unidad didáctica. El segundo gran objetivo es dar a conocer a los alumnos una técnica que actualmente se encuentra plenamente desarrollada y en base a la cual se puede obtener cartografía de forma masiva, la fotogrametría. A los alumnos se les da a conocer los diferentes métodos fotogramétricos, como se desarrolla un proyecto de vuelo, los diferentes tipos de apoyo, restitución fotogramétrica e incluso valorar económicamente un proyecto fotogramétrico.

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE
CONTENIDOS

1 UNIDAD DIDACTICA I.- INTRODUCCION A LA TOPOGRAFIA Y GEODESIA
1.- DEFINICION DE ESCENARIOS Y CONTENIDOS BASICOS
1.1.- TOPOGRAFIA Y GEODESIA
1.1.1.- Forma de la tierra
1.1.2.- Elementos geográficos sobre las superficies de aproximación
1.1.3.- Referenciación geográfica
1.1.4.- Redes topográficas y geodésicas
1.2.- ENCUADRE REFERENCIAL
1.2.1.- Conceptos generales
1.2.2.- Aspectos geométricos de un plano o mapa
1.2.3.- Limite de percepción visual
1.2.4.- Topografía en la ingeniería
1.3.- LA MODELIZACION CONVENCIONAL DEL RELIEVE
1.3.1.- Levantamiento topográfico
1.3.2.- Sistemas básicos de representación
1.3.3.- Explotación de la información cartográfica
1.3.4.- La problemática de la representación cartográfica
1.4.- LECTURA DE MAPAS Y PLANOS
1.4.1.- Introducción general
1.4.2.- Aspectos particularizados de los mapas y planos
1.4.3.- Introducción a los sistemas cartográficos numéricos
1.4.4.- Consideraciones finales sobre la información contenida en los planos
2.- INCERTIDUMBRE EN LA MEDIDA. APLICACION A LA TOPOGRAFIA Y GEODESIA
2.1.- NECESIDAD Y LÍMITES DE SU ESTUDIO. LA MEDIDA COMO VARIABLE ALEATORIA
2.1.1.- Inevitabilidad, causas y tipos de errores
2.1.2.- Introducción al estudio de una variable aleatoria
2.2.- FUNCIONES DE DENSIDAD QUE SE APOYAN EN LA DISTRIBUCION NORMAL
2.2.1.- Distribución normal
2.2.2.- Distribuciones derivadas de la normal
2.2.3.- Aproximación al empleo de la normal y sus derivadas en metrología elemental
2.2.4.- Tratamiento simplificado de los errores en las medidas
2.3.- CONSIDERACIONES ADICIONALES
2.3.1.- Estimación de parámetros
2.3.2.- Determinación de la precisión de los instrumentos
3.- FUNDAMENTOS DE ASTRONOMIA GEODESICA
3.1.- INTRODUCCIÓN A LA ASTRONOMÍA
3.1.1.- Objeto y división de la Astronomía
3.1.2.- Nociones de cosmografía
3.1.3.- Movimientos de la tierra
3.1.4.- Coordenadas geográficas
3.1.5.- El sistema solar. Introducción a la mecánica celeste
3.1.6.- Recordatorio de las principales unidades y constantes astronómicas
3.2.- SISTEMAS DE COORDENADAS
3.2.1.- Introducción
3.2.2.- Coordenadas horizontales
3.2.3.- Coordenadas ecuatoriales horarias
3.2.4.- Coordenadas ecuatoriales absolutas
3.2.5.- Coordenadas eclípticas
3.2.6.- Resumen de los sistemas de coordenadas
3.3.- LA TIERRA EN EL UNIVERSO
3.3.1.- Configuración del cosmos
3.3.2.- Las distancias en astronomía
3.3.3.- La vía láctea y el sistema solar

	3.3.4.- El diagrama HR 3.3.5.- La radioastronomía: cuásares y pulsares 3.3.6.- Observatorios astronómicos 3.3.7.- Últimas consideraciones

2 UNIDAD DIDACTICA II.- INSTRUMENTOS TOPOGRAFICOS

1.- MEDIDAS ANGULARES
1.1.- DESCRIPCION GENERAL DE UN GONIOMETRO
1.1.1.- Ángulos en el plano horizontal y ángulos en el plano vertical
1.1.2.- Partes esenciales de un goniómetro
1.2.- EL TEODOLITO OPTICO
1.2.1.- Partes esenciales de un teodolito óptico
1.2.2.- Clasificación de los teodolitos ópticos
1.2.3:- Utilización del teodolito
1.2.4.- Parámetros representativos de un teodolito
1.2.5.- Comprobaciones y correcciones
1.3.- LA BRUJULA
1.3.1.- El campo magnético terrestre
1.3.2.- Tipos de brújulas
1.3.3.- Comprobaciones y usos
1.4.- EL TEODOLITO ELECTRONICO
1.4.1.- Medición electrónica de ángulos
1.4.2.- Sistemas de evaluación de ángulos
1.5.- ERRORES EN LAS MEDIDAS ANGULARES
1.5.1.- Errores sistemáticos y accidentales
1.5.1.1.- Error de verticalidad
1.5.1.2.- Error de dirección
1.5.1.3.- Error de puntería
1.5.1.4.- Error de lectura
1.5.1.5.- Error total
1.5.2.- Métodos para aumentar la precisión
2.- MEDIDA DE DISTANCIAS
2.1.- MEDIDA DIRECTA DE DISTANCIAS
2.1.1.- Introducción
2.1.2.- Cintas métricas y reglas
2.1.3.- Hilos ínvar
2.2.- MEDIDA INDIRECTA DE DISTANCIAS POR METODOS ESTADIMETRICOS
2.2.1.- Fundamento de la estadia
2.2.2.- Anteojos estadimétricos. El taquímetro
2.2.2.1.- Aspectos diferenciadores
2.2.2.2.- Funcionalidad del taquímetro
2.2.3. Relaciones taquimétricas
2.2.3.1.- Evaluación de distancias
2.2.3.3.- Introducción al empleo de coordenadas
2.2.4.- Taquímetros autorreductores
2.2.5.- Estadia horizontal ínvar
2.2.5.1.- Elementos constituyentes
2.2.5.2.- Forma de evaluar la medición
2.2.5.3.- Precisión en la evaluación de la distancia
2.3.- MEDIDA INDIRETA DE DISTANCIAS POR METODOS ELECTROMAGNETICOS
2.3.1.- Fundamento de la medición electrónica de distancias
2.3.1.1.- Aspectos generales
2.3.1.2.- Particularidades de la evaluación de la distancia
2.3.2.- Funcionalidad de la medición electrónica de distancias
2.3.2.1.- Precisiones
2.3.2.2.- Precauciones en la utilización de los distanciómetros
2.3.2.3.- Ventajas adicionales
3.- LAS ESTACIONES TOPOGRAFICAS

	3.1.- LA MEDICION COMPACTA 3.2.- PARTICULARIDADES SIGNIFICATIVAS 3.3.- OFERTA ACTUAL DE ESTACIONES TOPOGRAFICAS 3.3.1.- Mejoras generalizadas 3.3.2.- Mejoras particularizas 3.3.3.- Consideraciones finales 4.- MEDIDA DE ALTURAS 4.1.- INTRODUCCION AL ESTUDIO ALTIMETRICO 4.2.- NIVELACION TRIGONOMETRICA 4.2.1.- Corrección por esfericidad y refracción 4.2.1.1.- Corrección por esfericidad 4.2.2.2.- Corrección por refracción 4.2.2.- Errores en la nivelación trigonométrica 4.4.- NIVELACION GEOMETRICA 4.4.1-. Fundamento 4.4.2.- Tipos de niveles 4.4.2.1.- Nivel convencional 4.4.2.2.- Nivel láser 4.4.2.3.- Nivel digital o electrónico 4.4.3.- Errores en la nivelación geométrica 4.4.3.1.- Errores propios del aparato 4.4.3.2.- Error adicional por falta de verticalidad de la estadía 4.4.3.3.- Error altimétrico total 4.4.4.- Formas de trabajo con un nivel 4.4.4.1.- Trabajos de nivelación en interiores 4.4.4.2.- Trabajos de nivelación en el exterior 4.4.4.3.- Trabajo con maquinaria de movimiento de tierras 4.4.4.4.- Trabajos en el exterior con instrumentación avanzada

3

UNIDAD DIDACTICA III.- METODOS TOPOGRAFICOS
1.- METODOS CLASICOS
1.1.- INTRODUCCION GENERAL
1.1.1.-NECESIDAD DEL ESTABLECIMIENTO METODOLOGICO
1.1.1.1.- Elementos participantes
1.1.1.2.- Planteamiento general
1.1.2.- TECNICAS ELEMENTALES DE CAMPO Y GABINETE
1.1.2.1.- Observaciones en campo
1.1.2.1.1.- Observación sin desorientación
1.1.2.1.2.- Observación con desorientación
1.1.2.2.- Procesado de datos
1.1.3.- PRINCIPALES METODOLOGIAS TOPOGRAFICAS
1.1.3.1.- Introducción
1.1.3.2.- Aspectos generales de los métodos
1.2.- METODOS BASADOS EN EL EMPLEO DE ESTACIONES TOPOGRAFICAS
1.2.1.- CONCEPTOS PREVIOS Y OBJETIVOS
1.2.2.- DETERMINACIONES PLANIMETRICAS
1.2.2.1.- Método de radiación
1.2.2.1.1.- Concepto y resolución
1.2.2.1.2.- Tolerancias
1.2.2.2.- Método de itinerario
1.2.2.2.1.- Concepto y resolución
1.2.2.2.2.- Tolerancias
1.2.3.- DETERMINACIONES ALTIMETRICAS
1.2.3.1.- Nivelación trigonométrica simple
1.2.3.1.1.- Concepto y resolución
1.2.3.1.2.- Tolerancias
1.2.3.1.- Nivelación trigonométrica compuesta
1.2.3.1.1.- Concepto y resolución
1.2.3.1.2.- Tolerancias
1.2.4.- CÁLCULO Y AJUSTE DE POLIGONALES.
1.2.4.1.- Concepto de compensación.
1.2.4.2.- Tipos de poligonales a compensar.
1.2.4.3.- Condición de compensación.
1.2.4.4.- Tipos y fundamento de compensación.
1.2.4.4.1.- Compensación planimétrica
1.2.4.4.2.- Compensación altimétrica
1.3.- METODOS BASADOS EN EL EMPLEO EXCLUSIVO DEL TEODOLITO
1.3.1.- METODO DE INTERSECCION DIRECTA
1.3.1.1.- Introducción
1.3.1.2.- Fundamento y resolución
1.3.1.2.1.- Intersección directa simple
1.3.1.2.2.- Intersección directa múltiple
1.3.1.3.- Cálculo de la tolerancia
1.3.2.- METODO DE INTERSECCION INVERSA
1.3.2.1.- Introducción
1.3.2.2.- Fundamento y resolución
1.3.2.2.1.- Intersección inversa simple
1.3.2.2.2.- Intersección inversa múltiple
1.3.2.2.3.- Procedimiento de Hamsen
1.3.2.3.- Cálculo de la tolerancia
1.4.- METODOS BASADOS EN EL EMPLEO EXCLUSIVO DEL DISTANCIOMETRO
1.4.1.- LA DISTANCIOMETRÍA

1.4.2.- LA INTERSECCIÓN DE DISTANCIAS
1.4.3.- CALCULO DE LA TOLERANCIA
2.- METODOS FOTOGRAMÉTRICOS
2.1.- INTRODUCCION A LA FOTOGRAMETRIA
2.1.1.- DEFINICION Y ASPECTOS GENERALES
2.1.1.1.- Definición
2.1.1.2.- Fotogrametría y fotointerpretación
2.1.1.3.- Diferencias entre fotografía aérea y mapa
2.1.1.4.- Ventajas de la fotografía como fuente de información
2.1.1.5.- Antecedentes históricos
2.1.2.- EL PROCESO FOTOGRAFICO
2.1.2.1.- Principios generales de la fotografía
2.1.2.2.- Condiciones geométricas del vuelo fotogramétrico
2.1.2.3.- Caracterización geométrica de un fotograma aislado
2.1.2.3.1.- Concepto de escala
2.1.2.3.2.- Explotación gráfica de un fotograma aéreo
2.1.3.- LA ESTEREOSCOPIA
2.1.3.1.- La visión estereoscópica
2.1.3.2.- El par estereoscópico
2.1.4.- LA FOTOINTERPRETACION
2.1.4.1.- Aspectos significativos
2.1.4.2.- Interpretación del relieve
2.1.4.3.- Elementos de geografía humana
2.1.5.- LA ORTOFOTOGRAFIA
2.1.6.- APLICACIONES EN INGENIERIA CIVIL
2.2.- PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA FOTOGRAMETRIA
2.2.1.- HAZ PERSPECTIVO
2.2.1.1.- Definición de un haz perspectivo por sus datos internos
2.2.1.2.- Determinación de la posición en el espacio de un haz
2.2.1.3.- Identificación de rayos homólogos
2.2.1.4. Restitución
2.2.1.5. Aplicaciones de la fotogrametría
2.2.1.5.1. Aplicaciones topográficas
2.2.1.5.2. Aplicaciones no topográficas
2.2.2. ELEMENTOS OPTICOS Y FOTOGRAFICOS
2.2.2.1.- Introducción
2.2.2.2.- emulsiones
2.2.2.3.- tipos y características principales
2.2.2.4.- soportes de emulsión
2.2.3.- CALIDAD DE LA IMAGEN FOTOGRAFICA
2.2.4.- LA CAMARA AEREA
2.2.4.1.- Elementos esenciales
2.2.4.2.- Controles generalizados
2.3.- EL METODO GENERAL DE LA FOTOGRAMETRIA
2.3.1.- INTRODUCCION
2.3.2.- ORIENTACION INTERNA Y EXTERNA
2.3.2.1.- Orientación interna
2.3.2.2.- Orientación externa
2.4.- RESTITUCION FOTOGRAMETRICA
2.4.1.- INTRODUCCION A LOS SISTEMAS DE GEORREFERENCIACION
2.4.2.- CONTRIBUCION DE LA FOTOGRAMETRIA A LA CAPTURA DE INFORMACION GEORREFERENCIADA
2.4.3.- LA RESTITUCION DIGITAL
2.4.3.1.- Tratamiento digital de la imagen

2.4.3.2.- La restitución digital
2.4.3.3.- La ortoimagen digital
2.5.- ACTIVIDADES FOTOGRAMETRICAS
2.5.1. ESQUEMA GENERAL
2.5.2. EL PROYECTO DE VUELO
2.5.2.1. Características fundamentales
2.5.2.2. Aplicación
2.5.3. APROXIMACION DE COSTES
2.6.- FOTOGRAMETRIA TERRESTRE CON CAMARAS METRICAS
2.6.1.- INTRODUCCION
2.6.2.- LA TOMA FOTOGRAFICA
2.6.3.- PRINCIPALES RELACIONES DE SEMEJANZA
2.6.4.- EVALUACION DE ERRORES E INFLUENCIA
2.6.5.- APLICACIONES CARACTERIZADAS
2.6.5.1.- Catedral de Calahorra
2.6.5.2.- Iglesia de los Jesuitas (Santander)

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Evaluación Continua Unidades Didácticas	Examen escrito	No	Sí	40,00
Evaluación de Prácticas	Evaluación en laboratorio	No	No	20,00
Prueba Ordinaria de la Asignatura	Examen escrito	Sí	Sí	40,00
TOTAL				100,00

Observaciones

Si el estudiante no consigue la nota mínima de la evaluación ordinaria/extraordinaria, la calificación global de la asignatura será la menor entre 4,9 y la media ponderada de las pruebas de evaluación [artículo 35 del Reglamento de los Procesos de Evaluación de la UC].
Todos aquellos estudiantes que no superen la asignatura en la prueba Ordinaria , podrán presentarse a la prueba Extraordinaria, respetándose la nota obtenida en las prácticas y las evaluaciones periódicas. Si el estudiante lo desea en la prueba extraordinaria puede volver a presentarse a las pruebas de evaluación continua de las Unidades Didácticas, respetándose las calificaciones más favorables para el estudiante.

Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

A los alumnos matriculados a Tiempo Parcial se les propondrá la siguiente evaluación alternativa :
- Las evaluaciones continuas de las Unidades Didácticas se realizarán en una fecha pactada por el profesor y el alumno al inicio del cuatrimestre.
- La evaluación de las prácticas se realizará mediante un trabajo equivalente y la correspondiente prueba de conocimiento sobre las prácticas, en fecha fijada entre el profesor y el alumno al inicio del cuatrimestre.
- Las pruebas ordinaria y extraordinaria de la asignatura serán las mismas.
El estudiante se tendrá que poner en contacto con el profesor responsable a lo largo de las dos primeras semanas de cuatrimestre para concretar fechas de evaluación y trabajos a realizar.

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

* Topografía aplicada a la Ingeniería Civil.
Rafael Ferrer Torio y Benjamín Piña Patón.
Servicio de Publicaciones. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Santander, 39005.

Esta es la Guía Docente abreviada de la asignatura. Tienes también publicada en la Web la información más detallada de la asignatura en la Guía Docente Completa.