

Fecha de aprobación: 27/06/2023

Guía docente de la asignatura

## Topografía (230113A)

<b>Grado</b>	Grado en Edificación	<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura				
<b>Módulo</b>	Expresión Gráfica y Proyectos Técnicos	<b>Materia</b>	Topografía				
<b>Curso</b>	3º	<b>Semestre</b>	2º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Obligatoria

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Tener cursado:

- Geometría Descriptiva
- Expresión gráfica II: procedimientos informáticos

Tener conocimientos adecuados sobre:

- Sistema de representación: sistema de planos acotados
- Conocimientos medios de trigonometría
- Conocimientos básicos de geometría
- Conocimiento básico de programas de aplicaciones verticales de topografía

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

Métodos y procedimientos infográficos, cartográficos y topográficos en edificación. Técnicas y equipos para la toma de datos. Procesamiento y representación de terrenos, solares y edificios. Planimetría y Altimetría. Replanteos.

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG03 - Llevar a cabo actividades técnicas de cálculo, mediciones, valoraciones, tasaciones y estudios de viabilidad económica; realizar peritaciones, inspecciones, análisis de patología y otros análogos y redactar los informes, dictámenes y documentos técnicos correspondientes; efectuar levantamientos de planos de terrenos, parcelas, solares y edificios y replanteos.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE23 - Conocimiento de los procedimientos y métodos infográficos y cartográficos en el



campo de la edificación.

- CE24 - Aptitud para trabajar con la instrumentación topográfica y proceder al levantamiento gráfico de solares y edificios, y su replanteo en el terreno
- CE25 - Dominar la representación, las técnicas de levantamiento gráfico y las bases de topografía, hipsometría y cartografía y las técnicas de modificación del terreno.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT02 - Resolver los problemas que se plantean en la ejecución de los trabajos, facilitando soluciones técnicas.
- CT04 - Poseer habilidades para la Comunicación, el debate y la transmisión de órdenes, independientemente de que esta comunicación adopte las modalidades de oral, escrita, o a través de la imagen mediante esquemas y gráficos.
- CT06 - Utilizar herramientas informáticas relativos al ámbito de estudio, tanto programas de cálculo, como de gestión, y programas de diseño asistido por ordenador.
- CT15 - Tener habilidad para el aprendizaje autónomo, mediante el hábito de estudio y el esfuerzo por la superación.
- CT16 - Manifiestar una actitud creativa y un espíritu emprendedor, e incorporar las innovaciones sociales y tecnológicas, que influyan positivamente en el resultado de los trabajos, teniendo como referencia central al cliente.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Valorar la labor de la topografía en el ejercicio profesional, su importancia como documento base para proyectar.
- Discernir entre el instrumental topográfico, cual es el adecuado a cada trabajo
- Eliminar los trabajos con error fuera de tolerancia o mal ejecutados.
- Aplicar los métodos topográficos de levantamiento de terrenos: analizar la complicación o sencillez de un trabajo de topografía, elegir el método más adecuado
- Representar sobre el terreno y en verdadera magnitud los elementos significativos de un proyecto, para proceder a su ejecución material.
- Interpretar la cartografía y los planos topográficos utilizados para el proceso de edificación y urbanización.
- Valorar la influencia económica del movimiento de tierras en edificación.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO

- **Tema 1. Introducción y conceptos básicos.**
  - Lección 1: Introducción
    - Definición y Objeto de la Topografía.
    - Campo de Actuación de la Topografía.
    - Necesidad de la Topografía Aplicada a la Construcción.
    - Límite de planos: error lineal
  - Lección 2: Escalas, Sistemas de Representación.
    - Carta, Mapa y Plano. Escalas.
    - Límite de Percepción Visual.
    - Error Gráfico de un Plano.



- Sistemas de Referencia utilizados en Topografía.
- Lección 3: Nociones de Topografía.
  - Distancia Natural, Geométrica y Reducida. Desnivel.
  - Pendiente, Talud y Graduación de una alineación.
  - Operaciones topográficas. Trabajos de campo. Trabajos de gabinete
- **Tema 2. Nociones de geodesia. Cartografía.**
  - Lección 4: Nociones de Geodesia.
    - Concepto de Geodesia, Geoide, elipsoidie.
    - Sistemas de Obtención de Coordenadas. GNSS
    - Coordenadas Geográficas.
  - Lección 5: Nociones de Cartografía.
    - Proyecciones Cartográficas: proyección UTM.
    - Conceptos básicos de cartografía
    - Cartografía Oficial digital, ortofotografías digitales.
    - Sistema de Referencia oficial UTM ETRS89
    - Georreferenciación de parcelas y edificios según la Ley.13/2015
    - Generación de archivos GML e informes de representación gráfica alternativa.
- **Tema 3: Representación del terreno.**
  - Lección 6: Interpretación.
    - Representación mediante Planos Acotados y con Curvas de Nivel. Concepto de línea de rotura: Intersección de superficies topográficas.
    - Estudio Geométrico de la morfología del Terreno.
    - Concepto de Modelo Digital del Terreno.
    - Representación de los elementos construidos sobre el terreno.
    - Explanaciones. Vaciados y terraplenados. Modificación de pendientes, elementos relevantes para la futura construcción, estudio de la simbología oficial.
  - Lección 7. Topometría
    - Método Operativo: Trabajos de campo. Croquis: definición de Líneas de Rotura
    - Levantamiento de puntos. Medición de líneas de rotura, elementos constructivos, medición de puntos de relleno
    - Trabajos de gabinete: Modelo digital. Datos: Puntos del levantamiento. Líneas de rotura. Líneas perimetrales. Generación del modelo digital: Triangulación, curvas de nivel y otras visualizaciones.
    - Aplicaciones de los Modelos Digitales.
- **Tema 4: Instrumentos topográficos.**
  - Lección 8: Instrumentos Topográficos Simples.
    - Instrumentos que definen Rectas y Planos: Plomada. Nivel Tórico. Nivel Esférico. Sensibilidad de los niveles
    - Instrumentos que definen Alineaciones: Anteojos: Concepto. Error de Paralaje.
    - Instrumentos para Medir Distancias: Cinta Métrica.
  - Lección 9: Instrumentos Topográficos Complejos.
    - Estaciones Taquimétricas: Elementos. Programas. Transmisión de Datos al Ordenador.
    - Niveles: Automáticos, Electrónicos, Láser.
    - GNSS. (Sistema de Posicionamiento Global por Satélite)
    - Redes de satélites, corrección tiempo real conexión. DATOS DE CONEXIÓN: NTRIP: rap.juntadeandalucia.es .
    - Escáner laser 3D. Captura masiva de datos
  - Lección 10: Errores.
    - Diferencia entre Error y Equivocación.



- Error, Exactitud y Precisión.
- Errores Sistemáticos y Accidentales.
- Error absoluto y relativo
- Valor más Probable.
- Lección 11: Medida de Distancias
  - Medida de Longitudes sobre el Terreno.
  - Errores en la Medida Electrónica de Distancias: Reflectores. Constante de Prisma. Paralaje
  - Error del distanciómetro
  - Error de verticalidad del jalón del prisma.
  - Errores en la medida de ángulos.
- **Tema 5: Métodos topográficos.**
  - Lección 12: Radiación.
    - Fundamentos del Método.
    - Coordenadas polares y cartesianas.
    - Criterios para la elección de la base.
  - Lección 13: Itinerario: Concepto y Tipos.
    - Fundamentos del Método.
    - Enlace de Estaciones: Directo e indirecto
    - Itinerarios cerrados. Errores y Tolerancia en Cierre.
    - Enlace inverso de estaciones
  - Lección 14: Métodos Altimétricos.
    - Concepto de Nivelación.
    - Superficie de Nivel. Cota, Altitud y Desnivel.
    - Concepto de Error de Esfericidad y Refracción.
    - Nivelación Geométrica Simple: Método del Punto Medio. Radiación Asimétrica.
    - Comprobación de los Niveles Topográficos: Método del Punto Extremo. Detección de Errores.
  - Lección 15: Nivelación Geométrica Compuesta. Concepto.
    - Itinerarios Altimétricos: Cerrados. Cerrados de precisión. Encuadrados. Tolerancia Altimétrica. Error Kilométrico.
- **Tema 6: Secciones del terreno. Movimiento de tierras.**
  - Lección 16: Perfiles Longitudinales.
    - Definición. Elementos de los Perfiles Longitudinales: Terreno, Rasante. Normalización: Perfiles Tipo. Deformación de Escalas.
  - Lección 17: Perfiles Transversales. Secciones del Terreno y de la Rasante.
    - Cálculo de Superficies de Desmonte y Terraplén.
  - Lección 18: Movimiento de tierras
    - Cálculo de Volumen de Tierras: obras lineales y obras superficiales
    - Métodos informáticos. Fórmulas Aproximadas.
- **Tema 7: Cálculo de superficies y parcelaciones**
  - Lección 19: Cálculo de superficies: Cálculo de Superficies de terrenos, solares y edificios: Métodos Informáticos
  - Lección 20: Parcelaciones: Objeto de las Parcelaciones. Condicionantes de las parcelaciones. Linderos.
- **Tema 8: Replanteos de obras.**
  - Lección 21: Características del replanteo. Definición y Objeto. Elección de un Sistema de Referencia Permanente.
    - Levantamiento previo de bases de replanteo
    - Enlace entre coordenadas de levantamiento y elementos significativos de lo proyectado
    - Obtención de datos de Replanteo: Replanteos planimétricos. Replanteos altimétricos. Control de Pendientes. Comprobación del Replanteo.



- Replanteo de unidades
  - Comprobación del replanteo
  - Replanteo de unidades de obra de edificación y urbanización

## PRÁCTICO

### PRACTICAS DE GABINETE

- Práctica 1: Trabajos de recopilación de información y utilización de documentación cartográfica de fuentes oficiales.
- Práctica 2: la Representación de un levantamiento topográfico, utilización de herramientas informáticas para representación de datos de campo.
- Práctica 3: Georreferenciación de un levantamiento sobre cartografía oficial e informe de Validación gráfica alternativa. Procedimientos administrativos.
- Práctica 4: Resolución de itinerarios taquimétricos. Detección y compensación de errores
- Práctica 5: Cálculo de cotas definitivas en itinerarios altimétricos
- Práctica 6: Representación tridimensional del terreno, realización de modelos digitales.
- Práctica 7: Representación de perfiles longitudinales de terreno. Representación de guitarras, estudio, ajuste y trazado de rasantes.
- Práctica 8: Generación de vaciados y rellenos, estudio de taludes, cálculo de volúmenes de movimiento de tierras.
- Práctica 9 Resolución de una nivelación geométrica compuesta. Cálculo de altitudes.
- Práctica 10: Generación de datos de puntos para replanteo de un proyecto.

### PRACTICAS DE CAMPO

De acuerdo con la programación anual cada grupo adaptará el periodo de prácticas a su disponibilidad horaria, y se realizarán al menos seis de las prácticas programadas, que describen a continuación, se garantiza.

#### ESTACIÓN TAQUIMÉTRICA

1. Práctica 0. Estacionado y comienzo del trabajo de campo: identificación de los elementos del instrumento colocación del instrumento sobre el trípode, nivelado, utilización del programa de levantamiento de puntos en campo
2. Práctica 1. Estacionado y radiación comienzo del trabajo de campo: colocación del instrumento sobre la primera base, nivelado, comienzo del trabajo, establecimiento del sistema de ejes de medición. Radiación.
3. Práctica 2. Estacionado y cambio de base: cada integrante del grupo realizará: estacionado, coordenadas de la primera base, establecimiento de ejes, levantamiento de la segunda base. Cambio a la segunda base, coordenadas de la segunda base, enlace con la base primera. Comprobación de enlace de estaciones.
4. Práctica 3: Replanteo de excavación de edificación. Replanteo de los puntos que definen el perímetro de un edificio a partir del archivo de puntos suministrados. Establecimiento de base de replanteo, marcado sobre el terreno de los puntos. Comprobación: levantamiento de los puntos replanteados.

#### LEVANTAMIENTO CON GNSS Y ESCANER LASER 3D

1. Práctica 1: Montaje y configuración del instrumento. Manejo de instrumento e interpretación de precisión. Obtención de coordenadas absolutas georeferenciadas. Medición de puntos necesarios para realizar un plano completo de la zona asignada que incluya edificaciones, infraestructuras y elementos construidos, puntos de líneas de rotura y de relleno para representar el terreno.



Levantamiento mediante nubes de puntos 3D. Enlace de estaciones a través de puntos homólogos. Alineado y ajuste. Descarga de datos. Gestión de los datos mediante software específico de nubes de puntos.

#### NIVEL TOPOGRÁFICO

1. Práctica 1 Nivelación geométrica simple por radiación. Establecimiento de plano de referencia en obra. Medición y replanteo altimétrico de unidades de obra. Realización de una sección o alzado longitudinal.
2. Práctica 2 Nivelación compuesta con itinerario de precisión (de ida y vuelta) y radiación de puntos asignados. Comprobación del error. Comprobación del error sistemático del instrumento

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Recursos: nuevos vídeos explicativos sobre todos los contenidos de la asignatura se ubican en Google Drive del profesorado y se comparte el enlace en la plataforma PRADO
- Videos con las clases teóricas grabadas
- Nieto-Alvarez, Raquel. [Topografía aplicada a la edificación y urbanización, gestión de modelos digitales de terreno, explicaciones con Autocad civil-3D](#)

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Moreno Garzón, Ignacio. Representación de terrenos y edificios. Ed: Departamento de expresión Gráfica. Universidad de Granada. 2006
- Topografía aplicada a la construcción y replanteo de obras. Benavides López, José Antonio, Moreno Garzón, Ignacio. Colegio oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Granada.1995
- Topografía: levantamientos y replanteos. García Salvador, Ramón
- Levantamientos Planimétricos en Edificación: Amazon. 2007
- Aparatos Topograficos (Valdés Domenech, Francisco)
- Topografía general y aplicada (Domínguez García-Tejero, Francisco)
- Topografía y replanteos (Martín Morejon, Luis)
- Tratado de topografía (Chueca Pazos, Manuel)
- Fundamentos teóricos de los métodos topográficos(Sánchez Ríos, Alonso)
- Instrumentación topográfica: problemas (Quesada Olmo, Nieves)
- Topografía de obras (Corral Manuel de Villena, Ignacio de)
- Tratado general de topografía (Jordan, W)
- Problemas de métodos topográficos: planteados y resueltos (Sanchez Ríos, Alonso)
- Lectura de mapas (Vázquez Maura, Francisco)
- Catastro: principios básicos y cartografía catastral (Berné Valero, José Luis)
- Cartografía Urbana y Catastral (UPV, Coll Aliaga, Eloina;Terol Esparza, Enric;Martí Gavila, Jesús;Martínez Llario, José C.)
- Aplicaciones de la topografía en la documentación arquitectónica y monumental (Lodeiro Pérez, José Manuel)

## ENLACES RECOMENDADOS





- [PRADO:](#)
- [Instituto Geográfico Nacional](#) (IGN)
- [Centro Nacional de Información Geográfica](#) (CNIG)
- [Education Community. Futureskilling. Autodesk.](#)
- [Portal de la Dirección General del Catastro](#)
- [SigUA. Sistema de Información Geográfica de la Universidad de Alicante](#)
- [Google Earth](#)
- [IDEE infraestructura de datos espaciales de España:](#)

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Clases de teoría: En ella se exponen los contenidos desde una perspectiva general, ordenados sistemáticamente, aunque se hace imprescindible la participación por parte del alumnado, ya que es cuando él deberá reflexionar, recordar, preguntar, criticar y participar activamente en su desarrollo, produciéndose un diálogo que permita a docente y discente adquirir confianza en el trabajo que se está desarrollando. Se recomienda al alumno tomar sus propios apuntes, las anotaciones que crea oportunas (aclaraciones, ejemplos, puntualizaciones, etc.) que unidos a los apuntes facilitados por el profesor completarán el material docente.
- MD02 - Clases de prácticas: En este tipo de actividades pueden considerarse las siguientes: ¿ Prácticas usando aplicaciones informáticas: en las que los alumnos trabajando por grupos y tutelados por el profesor, aplican los conocimientos teóricos y prácticos para resolver problemas de aplicación con la ayuda del ordenador. Se favorecerá, por un lado, el trabajo autónomo del alumno, propiciando un aprendizaje independiente y crítico, y por otro lado, se propondrán trabajos en grupo en los que se desarrollen las capacidades transversales. ¿ Prácticas en laboratorio: Se pretende por un lado mostrar aplicaciones prácticas de los contenidos explicados en las clases de teoría y de problemas, así como fomentar habilidades en el análisis de situaciones prácticas, destreza en el empleo de herramientas necesarias para la materia, análisis de datos experimentales y presentación de resultados. En estas clases se pretende analizar situaciones prácticas relacionadas con el campo de la edificación.
- MD03 - Clases de problemas: se promoverán principalmente clases en las que los alumnos individualmente expongan a sus compañeros la resolución de problemas propuestos con anterioridad y seminarios en los que grupos reducidos de alumnos tutelados por el profesor, estudien y presenten al resto de compañeros problemas o prácticas aplicadas a la Edificación. De este modo, se propicia un ambiente participativo de discusión y debate crítico por parte del alumnado, tanto del que expone como del que atiende a la explicación.
- MD04 - Aprendizaje autónomo: Es el estudio por parte del alumno de los contenidos de los diferentes temas explicados en las clases teóricas y en las clases prácticas.
- MD05 - Trabajo autónomo del alumnado: Aplicación de los contenidos de los diferentes temas, en la resolución de problemas y análisis de cuestiones teórico-prácticas, trabajos correspondientes a las prácticas de laboratorio y, en su caso, realización de pequeños trabajos de investigación. así como el trabajo realizado en la aplicación de los sistemas de evaluación. Por otra parte se plantean prácticas de conjunto o proyectos a desarrollar en taller, en las que el alumno desarrolle y relacione los distintos contenidos aprendidos tanto en las clases de teoría como en las de problemas y en la resolución de prácticas.
- MD06 - Tutorías: En ellas se, aclararán u orientarán de forma individualizada o por grupos reducidos, los contenidos teóricos y/o prácticos a desarrollar en las diferentes actividades formativas descritas anteriormente.
- MD07 - Avance autónomo: Consistirá en la consulta por parte del alumno tanto de la bibliografía, como de las direcciones de Internet, sobre cada uno de los temas, que se le



habrán proporcionado durante las clases presenciales.

- MDO8 - Evaluación: Demostración por parte del alumno de los conocimientos adquiridos a lo largo del periodo docente, mediante pruebas teóricas y/o prácticas que habrán de evaluar la adquisición de conocimientos teóricos y prácticos del alumno en su aprendizaje. Además se añadirá la evaluación de los trabajos prácticos: prácticas, proyectos, talleres, que al alumno haya desarrollado a lo largo del curso.

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

Para todos los alumnos/as: El criterio que se seguirá será de evaluación continua, Los alumnos/as realizarán una serie de prácticas y ejercicios propuestos en clase según el desarrollo de materias impartidas, estos ejercicios son de entrega obligatoria. Las entregas se realizarán en la plataforma docente de la web de la universidad PRADO.

La calificación global corresponderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación.

Será imprescindible aprobar cada una de las partes que componen la evaluación.

Prácticas de campo

Las prácticas de campo tendrán una calificación de “apto” o “no apto”, **superar éstas será una condición indispensable para superar la asignatura**

Prácticas semanales (30%)

Se evaluará el trabajo constante del alumnado, con la entrega en el plazo estipulado por el profesorado de las prácticas propuestas, relacionadas con tema impartido en clase de teoría. No se admitirán trabajos fuera de los plazos establecidos.

Exámenes teóricos prácticos (40%)

Se realizarán 1 ó 2 pruebas teóricas, las pruebas se realizarán en horario acordado previamente con el alumnado, o en el programado por el centro. Para superar la materia se exigirá superar el examen con suficiencia. No se hará media entre exámenes no aprobados.

Examen de ejercicios realizados con programa CAD (30%)

Se realizará una prueba práctica con los datos de campo de un levantamiento con el programa informático que se enseña en clase y con versión estudiante

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El alumnado realizará un ejercicio teórico-práctico formado por tres partes:

1. Examen escrito con preguntas sobre la materia impartida a lo largo de curso, constará de teoría y ejercicios. consistente en la resolución de un ejemplo sobre alguno o varios de las materias desarrolladas en el temario. **60%** de la nota.
2. Examen práctico de modelos digitales, volúmenes, perfiles, replanteos realizado con el programa informático que se enseña en clase y con versión estudiante. **40%**
3. Examen de manejo de instrumentos topográficos: estación total y nivel. Con calificación “apto” o “no apto”. Superar esta prueba será una condición indispensable para ser evaluado.

En caso de Evaluación Extraordinaria por Tribunal, ésta adoptará la misma estructura, proceso de realización y valoración ponderada, de las pruebas de Evaluación Única Final descritas en esta Guía Docente, para que el estudiante acredite que ha adquirido la totalidad de las competencias programadas en ella.





En esta prueba, no participará el profesorado de la asignatura, cuando se realice a instancias del alumnado

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El alumnado un ejercicio teórico-práctico formado por tres partes. una primera prueba teórico-práctica, un examen práctico con herramientas informáticas y por último una prueba práctica de manejo de instrumentos y métodos.

La primera prueba incluye:

1. Examen escrito sobre la materia impartida a lo largo de curso. Constará de teoría y ejercicios. **60 %** de la calificación
2. Examen práctico de modelos digitales, volúmenes, perfiles, replanteos con el programa informático que se enseña en clase y con versión estudiante. Valorado en **40%** de la nota
3. La segunda prueba es un examen oral y práctico de instrumentos topográficos: estación total y nivel. Con calificación **“apto”** o **“no apto”**. Superar esta prueba será una condición indispensable para ser evaluado

### INFORMACIÓN ADICIONAL

- Nota: el programa de actividades con la temporalización desglosada por temas y actividades, tanto prácticas como teórica se facilitará al comienzo del curso en la plataforma docente PRADO:
- Las pruebas orales, escritas o gráficas que formen parte de la evaluación continua se programará consensuadamente con los alumnos para que sea compatible con el resto de asignaturas.
- Para la Evaluación, calificación de los estudiantes se respetará la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, NECEUG, aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013, y modificada por los Acuerdos del Consejo de Gobierno de 3 de febrero de 2014, de 23 de junio de 2014, y de 26 de octubre de 2016, incluyendo la corrección de errores de 19 de diciembre de 2016.
- Se seguirán las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

