# GUÍA DOCENTE

## DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

Denominación: **TOPOGRAFÍA**
Código: 101130
Plan de estudios: **GRADO DE INGENIERÍA CIVIL** Curso: 2
Denominación del módulo al que pertenece: MÓDULO COMÚN A LA RAMA CIVIL
Materia: TOPOGRAFÍA
Carácter: OBLIGATORIA
Duración: PRIMER CUATRIMESTRE
Créditos ECTS: 6.0
Horas de trabajo presencial: 60
Porcentaje de presencialidad: 40.0%
Horas de trabajo no presencial: 90
Plataforma virtual:

## DATOS DEL PROFESORADO

Nombre: CANO JÓDAR, ENRIQUE (Coordinador)
Departamento: INGENIERÍA GRÁFICA Y GEOMÁTICA
Área: INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA
Ubicación del despacho: EPSB Segunda planta edificio antiguo.
E-Mail: um1cajoe@uco.es Teléfono: 957213052

## REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

### Recomendaciones

Ninguna especificada

## COMPETENCIAS

| | |
|---|---|
| CB1 | Poseer y comprender conocimientos específicos del campo de estudio de la titulación de Graduado que habilite para el ejercicio de Ingeniero Técnico de Obras Públicas. |
| CB2 | Poseer y comprender conocimientos actualizados y de vanguardia pertenecientes al campo de estudio de la titulación de Ingeniero Técnico de Obras Públicas. |
| CB3 | Poder aplicar los conocimientos adquiridos a su trabajo o vocación de una forma profesional. Elaborar y defender argumentos en el correspondiente campo de conocimiento. |
| CB4 | Resolver problemas dentro del área de estudio de la Ingeniería Civil. |
| CB5 | Reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de estudio de la Ingeniería Civil para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social científica o ética. |
| CU2 | Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs. |
| CEC1 | 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. |

# GUÍA DOCENTE

## OBJETIVOS

Que el estudiante conozca las diferentes técnicas topográficas, que sirvan de base para la posterior aplicación en los diferentes campos de actuación del graduado en Ingeniería Civil, 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.

## CONTENIDOS

### 1. Contenidos teóricos

GRUPO COMPLETO

**BLOQUE 1.- NOCIONES PRELIMINARES.**

**TEMA 1. FORMA Y DIMENSIONES DE LA TIERRA.** Topografía, geodesia, cartografía. Geoide y elipsoide de referencia. Coordenadas geográficas. Métodos geodésicos clásicos. Redes geodésicas. Señales permanentes. Métodos Geodésicos actuales. Distanciómetros electrónicos. Satélites artificiales**.**

**Presencial Grupo Completo 1.5h**

**TEMA 2. CONCEPTOS TOPOGRÁFICOS.** Concepto de topografía. Sistema de representación topográfica. Influencia de la esfericidad terrestre en planimetría. Influencia de la esfericidad terrestre en altimetría. Curvas de nivel. Propiedades de las curvas de nivel. Distancia, natural, reducida, y desnivel. Superficie agraria. Escalas.

**Presencial Grupo Completo 1.5h**

**TEMA 3. UNIDADES Y MEDIDA.** Metrología en España. Panorama legislativo. Sistema internacional de medidas. Unidades angulares. Transformación de graduaciones. Unidades anglosajonas. Fórmulas trigonométricas de uso más frecuente. Cálculo de razones trigonométricas.

**Presencial Grupo Completo 1.5h**

**TEMA 4. TEORIA DE ERRORES.** Necesidad de su estudio. Errores y equivocaciones. Errores sistemáticos y accidentales. Errores verdaderos y aparentes. Valor más probable. Error medio. Curva de dispersión de errores accidentales. Probabilidad. Error máximo tolerado.

**Presencial Grupo Completo 1.5h**

**BLOQUE 2.- INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS DE MEDICIÓN.**

**TEMA 5. ELEMENTOS DE LOS INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS.** Generalidades. Ejes del instrumento topográfico. Elementos accesorios: trípodes, mecanismo de unión sustentación y maniobra. Elementos fundamentales: niveles, elementos de observación, elementos de medida de ángulos y distancias, elementos de grabación almacenamiento y cálculo. Modo de estacionar un instrumento. Estadímetros . Medida indirecta de distancias.

**Presencial Grupo Completo 1.5h**

**TEMA 6. INSTRUMENTOS I.** Introducción. Goniómetros. Medida de direcciones horizontales y verticales. Teodolitos, tipos. Causas de error en los goniómetros. Métodos para aumentar la precisión en la medida de direcciones: repetición, reiteración. Taquímetro, tipos, uso del taquímetro. Brújulas. Goniómetros monitorizados.

**Presencial Grupo Completo1.5h**

**TEMA 7. INSTRUMENTOS II** Equialtímetros. Automáticos, digitales, errores en los equialtímetros. Distanciometría, tipos. Principio de la distanciometría. Distanciómetros electroópticos, reflectores. Distanciómetros de alcance corto. Distanciómetros de microondas. Precisión, correcciones. Fórmulas de reducción de distancias. Sistema GNSS.

**Presencial Grupo Completo1.5h**

**BLOQUE 3.- MÉTODOS Y LEVANTAMIENTOS.**

**TEMA 8. MÉTODOS PLANIMÉTRICOS.** Sistemas de coordenadas geográficas y rectangulares Problemas directo e inverso. Métodos topográficos. Radiación: Itinerario: Intersección: intersección directa, intersección inversa, múltiple, cálculo de coordenadas Intersección mixta.

**Presencial Grupo Completo 2.25h**

# GUÍA DOCENTE

**TEMA 9.- MÉTODOS ALTIMÉTRICOS.** Concepto de nivelación. Clasificación de los métodos altimétricos. Nivelación geométrica o por alturas. Nivelación Trigonométrica. Nivelación Laser. Técnicas laser en topografía. Batimetría.

**Presencial Grupo Completo 2.25h**

**TEMA 10.- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.** Diferentes redes de un levantamiento. Red trigonométrica. Diseño de triangulación. Red topográfica. Su objeto. Métodos apropiados. Poligonación. Levantamiento de los detalles. Instrumentos empleados. Registros y croquis. Partes de un levantamiento altimétrico .Nivelación general de un territorio. Punto altimétrico fundamental de un trabajo topográfico .Redes de apoyo altimétrico, tolerancias. .Arrastre de altitudes. Relleno altimétrico. Puntos que definen un terreno. Método de los perfiles. Dibujos de croquis.

**Presencial Grupo Completo 2.25h**

**TEMA 11.- LEVANTAMIENTO FOTOGRAMETRICO.** Introducción. Estudio y terminología de las fotografías aéreas. Sensores .Planeamiento del vuelo fotogramétrico. Apoyo de campo. Restitución. Visión estereoscópica. Ortofotos.

**Presencial Grupo Completo 2.25**

**BLOQUE 4.- CARTOGRAFÍA**

**TEMA12.- CARTOGRAFÍA.** Introducción. Deformaciones. Clasificación de las proyecciones cartográficas. Proyección cónica de Lambert. Proyecciones cilíndricas. Proyección UTM Arrastre de Coordenadas UTM. Replanteo de puntos definidos por coordenadas geográficas. Proyección Policéntrica. Mapa topográfico nacional.

**Presencial Grupo Completo1.5h**

**BLOQUE 5.- TOPOGRAFÍA DE OBRAS.**

**TEMA 13.- CONCEPTO DE REPLANTEO. RELACIÓN CON LA TOPOGRAFÍA.** Concepto de replanteo. Instrumento necesarios para el replanteo. Métodos topográficos utilizados en obras. Observaciones Planimétricas. Observaciones altimétricas. Errores en las observaciones. Características de diferentes tipos de obra.

**Presencial Grupo Completo 1.5h**

**TEMA 14.- Sistemas de Ingeniería.** Sistemas de información.Sistemas de Ingeniería.Estructura de la base de datos Topográficas.Modelos digitales del terreno por métodos topográficos.Generación de bases de datos a partir de cartográfia existente.Estructura del Logical de los Sistemas.

**Presencial Grupo Completo 1.5h**

**TEMA 15.- PERFIL LONGITUDINAL, TRANSVERSALES Y SECCIÓN TRANSVERSAL.** Perfil longitudinal. Métodos de obtención del perfil. Toma de datos. Perfil transversal. Métodos de obtener el perfil transversal. Toma de datos. Sección Transversal.

**Presencial Grupo Completo 1.5 h**

**TEMA 16.- REPLANTEO PLANIMÉTRICO Y ALTIMÉTRICO.** Puntos de replanteo. Bases de Replanteo. Métodos de replanteo. Cálculo de replanteo altimétrico. Bordes de talud. Replanteo de estructuras de hormigón. Fases de ejecución de obra. Replanteo y comprobación. Mediciones Replanteo del desbroce, Movimientos de tierras. Replanteos del firme, Estructuras.

**Presencial Grupo Completo1.5h**

## 2. Contenidos prácticos

2. Contenidos prácticos

PRÁCTICAS DE CAMPO Y GABINETE (Grupo reducido)

BLOQUE 1 Y BLOQUE 2

Práctica 1.Estacionamiento y nivelación del teodolito. Medida de ángulos horizontales y verticales.

BLOQUE 3.- MÉTODOS Y LEVANTAMIENTOS

Práctica 2 .- Intersección inversa con teodolito

Práctica 3. Colocación de bases de obra: G.P.S

Práctica 4.- Trabajos de gabinete

Práctica.5.-Levantamiento Topográfico: G.P.S. Estación

# GUÍA DOCENTE

Práctica 6.-Nivelación geométrica.
BLOQUE 5.- TOPOGRAFÍA DE OBRAS
Práctica 7.- Programas de aplicación Obras Lineales. Replanteo de ejes.
Práctica 8.- Trabajos de Gabinete.

## OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS

Agua limpia y saneamiento
Industria, innovación e infraestructura

## METODOLOGÍA

### Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

Es necesario que todos los alumnos matriculados realicen al menos el 80% de las prácticas de campo , así como la entrega de los trabajos propuestos durante el curso.

### Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

Es necesario la entrega de trabajos propuestos durante el curso y conveniente la asistencia a las prácticas de campo.

### Actividades presenciales

| Actividad | Grupo completo | Grupo mediano | Total |
|---|---|---|---|
| *Actividades de evaluación* | 3 | - | 3 |
| *Lección magistral* | 27 | - | 27 |
| *Trabajos de campo y gabinete* | - | 24 | 24 |
| *Tutorias colectivas* | 6 | - | 6 |
| ***Total horas:*** | ***36*** | ***24*** | ***60*** |

### Actividades no presenciales

| Actividad | Total |
|---|---|
| *Búsqueda de información* | 8 |
| *Ejercicios* | 6 |
| *Estudio* | 46 |
| *Trabajo de grupo* | 30 |
| ***Total horas:*** | ***90*** |

# GUÍA DOCENTE

## MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Instrumentos topográficos
equipos informáticos

**Aclaraciones**

Los estudiantes tendrán toda la información de la asignatura en el aula virtual, programa, presentaciones practicas de campo , tareas etc..Las presentaciones tendrán la información esencial y organizada del temario.Los estudiantes dispondrán de equipos topograficos para realizar las prácticas de campo y gabinete. Las prácticas de campo se realizan en grupos de cuatro alumnos por instrumento, con un número de equipos no superior a cinco en cada práctica.

## EVALUACIÓN

| Competencias | Exámenes | Informes/memorias de prácticas | Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas |
|---|---|---|---|
| *CB1* | X | X | X |
| *CB2* | X | X | X |
| *CB3* | | X | X |
| *CB4* | X | | X |
| *CB5* | | X | |
| *CEC1* | X | X | X |
| *CU2* | | X | X |
| ***Total (100%)*** | ***60%*** | ***25%*** | ***15%*** |
| ***Nota mínima (*)*** | ***5*** | ***5*** | ***5*** |

(*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

# GUÍA DOCENTE

**Valora la asistencia en la calificación final:**

*No*

**Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:**

Se realizara una prueba teórica de desarrollo y otra de resolución de problemas o supuestos prácticos. Cada prueba tendrá una calificación numérica. Representan el 60% de la nota final, 30% respectivamente. Se trata de una evaluación de conocimientos y destrezas. Se evalúan las competencias CB1, CB2, CB4, CEC1.

La evaluación continua representa el 40% de la nota final, se valoran la asistencia participación, trabajo personal, en grupo, capacidad de análisis y actitudes de planificación, calidad de los trabajos presentados. Se trata de una evaluación de conocimientos, capacidades y actitudes. Se evalúan las competencias CB1 ,CB2, CB3, CB4, CB5, CU2, CEC1.

La convocatoriade septiembre - octubre va dirigida al alumnado que se encuentre en segunda o sucesivas matrículas y cuya evaluación se regirá por los contenidos y criterios mencionados en la guía docente del curso anterior.

Observaciones:

- Es necesario obtener una calificación numérica mínima de cinco puntos en los cuatro instrumentos de evaluación para poder calcular la nota media ponderada.
- Se explicita que la regulación específica para la evaluación del alumnado repetidor pasa por superar nuevamente las pruebas de evaluación (aun habiendo superado alguna de ellas con anterioridad).

**Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:**

Es necesario entregar los trabajos propuestos durante el curso y aconsejable la asistencia a las prácticas de campo. para poder presentarse al examen final.

**Aclaraciones sobre la evaluación de la primera convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:**

Se tendrán en cuenta los criterios de evaluación correspondientes a la guia del curso que corresponda la convocatoria.

**Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:**

*Mejor Calificación del curso,( minima calificación 8).*

## BIBLIOGRAFIA

**1. Bibliografía básica**

SERAFÍN LÓPEZ CUERVO. 1996. Topografía. Ediciones Mundi Prensa. Madrid

FRANCISCO DOMÍNGUEZ GARCIA TEJERO. Madrid .Topografía Abreviada. Editorial Dossat, S.A.

ENRIQUE CANO, JOSE ANGEL PEREZ ESCOBOSA 1994 Instrumentos y Técnicas de Medición Biblioteca E.U.P. Belmez

ENRIQUE CANO, JOSE ANGEL PEREZ ESCOBOSA1994 Cartografía . Biblioteca E. U. P. Belmez

MANUEL DE VILLENA CORRAL. Topografía de obras. Barcelona, Ed. Universidad Politécnica de Barcelona, S. L. 1997.

LUIS FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ.1990Topografía Minera. Ed. Universidad de León

SERAFÍN LÓPEZ CUERVO.1980 Fotogrametría. Ed. Egraf, S.A.

# GUÍA DOCENTE

### 2. Bibliografía complementaria

http://www.ign.es/ign/es/IGN/layout/datosGeodesicos.do
http://www.ngs.noaa.gov/PUBS_LIB/pub_GPS.shtml
https://igscb.jpl.nasa.gov/
http://www.epncb.oma.be/
http://www.ign.es/ign/es/IGN/layoutIn/geodesiaEstacionesPermanentes.do
http://www.ideandalucia.es/portal/web/portal-posicionamiento

## CRITERIOS DE COORDINACIÓN

Actividades conjuntas: conferencias, seminarios, visitas...
Fecha de entrega de trabajos
Realización de actividades

## CRONOGRAMA

| Periodo | Actividades de evaluación | Lección magistral | Trabajos de campo y gabinete | Tutorias colectivas |
|---|---|---|---|---|
| *1ª Semana* | 0,0 | 3,0 | 0,0 | 0,0 |
| *2ª Semana* | 0,0 | 3,0 | 0,0 | 0,0 |
| *3ª Semana* | 0,0 | 0,0 | 3,0 | 3,0 |
| *4ª Semana* | 0,0 | 3,0 | 3,0 | 0,0 |
| *5ª Semana* | 0,0 | 3,0 | 3,0 | 0,0 |
| *6ª Semana* | 0,0 | 3,0 | 3,0 | 0,0 |
| *7ª Semana* | 0,0 | 3,0 | 3,0 | 0,0 |
| *8ª Semana* | 0,0 | 3,0 | 3,0 | 0,0 |
| *9ª Semana* | 0,0 | 3,0 | 3,0 | 0,0 |
| *10ª Semana* | 0,0 | 3,0 | 3,0 | 0,0 |
| *11ª Semana* | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,0 |
| *15ª Semana* | 3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| **Total horas:** | ***3,0*** | ***27,0*** | ***24,0*** | ***6,0*** |

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.

# GUÍA DOCENTE

## PLAN DE CONTINGENCIA: ESCENARIO A

El escenario A, se corresponde con una menor actividad académica presencial en el aula como consecuencia de medidas sanitarias de distanciamiento interpersonal que limite el aforo permitido en las aulas.

## METODOLOGÍA

**Aclaraciones generales sobre la metodología en el escenario A**

Se adoptará un sistema multimodal o híbrido de enseñanza que combine, en todo lo posible, las clases presenciales en aula y las clases presenciales por videoconferencia (sesiones síncronas) que se impartirán en el horario aprobado por el Centro. La distribución temporal de las actividades que se llevarán a cabo de forma presencial en aula y presencial por videoconferencia estará determinado por el Centro en función del aforo permitido en los espacios docentes y las medidas sanitarias de distanciamiento interpersonal que estén vigentes en cada momento.

## EVALUACIÓN

| Competencias | Exámenes | Informes/memorias de prácticas | Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas |
|---|---|---|---|
| *CB1* | X | X | X |
| *CB2* | X | X | X |
| *CB3* | | X | X |
| *CB4* | X | X | X |
| *CB5* | | | X |
| *CEC1* | X | X | X |
| *CU2* | | X | X |
| ***Total (100%)*** | ***50%*** | ***25%*** | ***25%*** |
| ***Nota mínima (*)*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** |

(*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

**Valora la asistencia en la calificación final (Escenario A):**

*No*

**Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación (Escenario A):**

Se realizara una prueba teórica de desarrollo y otra de resolución de problemas o supuestos prácticos. Cada prueba tendrá una calificación numérica. Representan el 50% de la nota final, 25% respectivamente. Se trata de

# GUÍA DOCENTE

una evaluación de conocimientos y destrezas. Se evalúan las competencias CB1, CB2, CB4, CEC1.

La evaluación continua representa el 50% de la nota final, se valoran la asistencia participación, trabajo personal, en grupo, capacidad de análisis y actitudes de planificación, calidad de los trabajos presentados. Se trata de una evaluación de conocimientos, capacidades y actitudes. Se evalúan las competencias CB1 ,CB2, CB3, CB4, CB5, CU2, CEC1.

La convocatoriade septiembre - octubre va dirigida al alumnado que se encuentre en segunda o sucesivas matrículas y cuya evaluación se regirá por los contenidos y criterios mencionados en la guía docente del curso anterior.

Observaciones:

- Es necesario obtener una calificación numérica mínima de cuatro puntos en los tres instrumentos de evaluación para poder calcular la nota media ponderada.
- En el examen final el estudiante podrá recuperar las pruebas de evaluación continua no superadas.
- Para estudiantes de segunda matrícula o superior, se guardarán las partes de las técnicas de evaluación aprobadas en este curso (2020-2021) para la convocatoria extraordinaria de septiembre-octubre.

**Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales (Escenario A):**

Es necesario entregar los trabajos propuestos durante el curso.

## PLAN DE CONTINGENCIA: ESCENARIO B

El escenario B, contempla la suspensión de la actividad presencial en el aula como consecuencia de medidas sanitarias.

## METODOLOGÍA

**Aclaraciones generales sobre la metodología en el escenario B**

La actividad docente presencial se llevará a cabo por videoconferencia (sesiones síncronas) en el horario aprobado por el Centro. Se propondrán actividades alternativas para los grupos reducidos que garanticen la adquisición de las competencias de esa asignatura.

# GUÍA DOCENTE

## EVALUACIÓN

| Competencias | Exámenes | Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas | Resolución de problemas |
|---|---|---|---|
| *CB1* | X | X | X |
| *CB2* | X | X | X |
| *CB3* | | X | X |
| *CB4* | X | | X |
| *CB5* | | X | |
| *CEC1* | X | X | X |
| *CU2* | | X | X |
| ***Total (100%)*** | ***45%*** | ***15%*** | ***40%*** |
| ***Nota mínima (*)*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** |

(*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

| Herramientas Moodle | Exámenes | Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas | Resolución de problemas |
|---|---|---|---|
| *Cuestionario* | X | | |
| *Tarea* | | X | X |
| *Videoconferencia* | | X | X |

**Valora la asistencia en la calificación final (Escenario B):**

*No*

**Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación (Escenario B):**

Se realiza una prueba tipo test de los contenidos teóricos de la asignatura a traves de cuestionario de Moodle que representa el 45% de la nota final, el 55% corresponde a la evaluación continua.

La convocatoriade septiembre - octubre va dirigida al alumnado que se encuentre en segunda o sucesivas matrículas y cuya evaluación se regirá por los contenidos y criterios mencionados en la guía docente del curso anterior.

Observaciones:

- Es necesario obtener una calificación numérica mínima de cuatro puntos en los tres instrumentos de evaluación para poder calcular la nota media ponderada.
- En el examen final el estudiante podrá recuperar las pruebas de evaluación continua no superadas.

# GUÍA DOCENTE

- Para estudiantes de segunda matrícula o superior, se guardarán las partes de las técnicas de evaluación aprobadas en este curso (2020-2021) para la convocatoria extraordinaria de septiembre-octubre.

**Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales (Escenario B):**

Es necesario entregar los trabajos propuestos durante el curso.