



Escuela Politécnica Superior de Ingeniería

Grado en Ingeniería Civil

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (ESCENARIO 0):

**Topografía
(2021 - 2022)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Topografía	Código: 339382101
<ul style="list-style-type: none">- Centro: Escuela Politécnica Superior de Ingeniería- Lugar de impartición: Escuela Politécnica Superior de Ingeniería- Titulación: Grado en Ingeniería Civil- Plan de Estudios: 2010 (Publicado en 2011-12-01)- Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura- Itinerario / Intensificación:- Departamento/s: Técnicas y Proyectos en Ingeniería y Arquitectura- Área/s de conocimiento: Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría- Curso: 2- Carácter: Obligatoria- Duración: Primer cuatrimestre- Créditos ECTS: 6,0- Modalidad de impartición: Presencial- Horario: Enlace al horario- Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es- Idioma: Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)	

2. Requisitos para cursar la asignatura

Se recomienda haber cursado la asignatura Dibujo Técnico en Bachillerato y haber superado la asignatura "Expresión Gráfica" de Formación Básica.

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: CARLOS CARBONELL CARRERA
- Grupo: Teoría y prácticas
General <ul style="list-style-type: none">- Nombre: CARLOS- Apellido: CARBONELL CARRERA- Departamento: Técnicas y Proyectos en Ingeniería y Arquitectura- Área de conocimiento: Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría

Contacto

- Teléfono 1: **922318541**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **ccarbone@ull.es**
- Correo alternativo: **carbone@ull.edu.es**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
-------	-------	-----	--------------	------------	--------------	----------

Observaciones: Tutorías presenciales Lunes de 11:30 a 12:30, Jueves de 11:30 a 14:30 y Viernes de 8:45 a 10:45. Tutorías virtuales: jueves de 15h a 17h) serán online debido a la participación en el Programa de Apoyo a la Docencia Presencial mediante Herramientas TIC, modalidad B Tutorías on-line. Para llevar a cabo la tutoría online, se utilizará la herramienta CHAT del aula virtual, el Google Meet creado para la asignatura, y el grupo de WhatsApp creado a tal efecto, indistintamente. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones a lo largo del curso académico que serán comunicadas en tiempo y forma, por lo que se recomienda solicitar y confirmar asistencia a tutoría por email.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
-------	-------	-----	--------------	------------	--------------	----------

Observaciones: Tutorías presenciales Miércoles de 9:00 a 13:00. Tutorías virtuales Miércoles de 15 a 17 debido a la participación en el Programa de Apoyo a la Docencia Presencial mediante Herramientas TIC, modalidad B Tutorías on-line. Para llevar a cabo la tutoría online, se utilizará la herramienta CHAT del aula virtual, el Google Meet creado para la asignatura, y el grupo de WhatsApp creado a tal efecto, indistintamente. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones a lo largo del curso académico que serán comunicadas en tiempo y forma, por lo que se recomienda solicitar y confirmar asistencia a tutoría por email.

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Común a la Rama Civil**
 Perfil profesional: **Ingeniería Civil**

5. Competencias

Transversales

- O1** - Capacidad de análisis y síntesis.
- O2** - Capacidad de organización y planificación del tiempo.
- O3** - Capacidad de expresión oral.
- O4** - Capacidad de expresión escrita
- O5** - Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- O6** - Capacidad de resolución de problemas.
- O7** - Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- O8** - Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- O9** - Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

Común a la rama Civil

7 - 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.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Contenidos teóricos:

La asignatura se divide en dos módulos:

- Módulo I: Topografía
- Módulo II: Geomática

Módulo I: Topografía

Profesor/a: Carlos Carbonell Carrera

- Temas (epígrafes)

El Módulo I, Topografía, consta de los siguientes temas:

Tema 1: La Topografía y su entorno disciplinar. Se trata de un tema introductorio en el que se definen los conceptos y las terminologías más empleadas en Topografía. Se introduce al alumno en el mundo de la Topografía, desarrollando (no solo a título conceptual sino descriptivo) cada una de las disciplinas relacionadas con las que está relacionada: Geodesia, Astronomía Geodésica, Cartografía, Geofísica, Teledetección, Fotogrametría y Geomática.

Tema 2: Ángulos, distancias y desniveles. En este tema los estudiantes toman contacto con los Sistemas de Coordenadas, así como de los distintos conceptos de distancia (Distancia Natural, Distancia Geométrica, Distancia Reducida) y de ángulo (ángulo diedro, ángulo proyectado, ángulo topográfico, ángulo horizontal, azimut y ángulo vertical). Se tratan, a su vez, los errores inherentes a la medida de ángulos y distancias: errores accidentales y errores sistemáticos. Tolerancias.

Tema 3: Instrumental topográfico. Se describe el modo de funcionamiento y los principales componentes de: Teodolitos, Taquímetros Electrónicos, Estaciones Totales electrónicas, Distanciametría con receptor y distanciametría de láser visible, Niveles automáticos, electrónicos y láser. Sistemas de Posicionamiento Global G.P.S. Drones. Sensores. Escáneres Láser 3D.

Tema 4: Métodos Topográficos. Métodos planimétricos (Radiación, Poligonal e Intersección) y Métodos altimétricos (Nivelación Geométrica, Trigonométrica y de precisión).

Tema 5: Sistemas de Posicionamiento Global G.P.S. y G.N.S.S. Sector de control, sector espacial y sector usuario. Posicionamiento diferencial. Estaciones de Referencia. Sistemas Globales de Navegación por Satélite G.N.S.S. Sistemas GPS, GLONASS, Galileo y BeiDou.

Tema 6: Trazados. Obras puntuales, superficiales y lineales. Orientación en una Obra. Estado de alineaciones en planta de

una obra de ingeniería. Definición geométrica. Nomenclatura. El Punto Kilométrico. Curvas circulares y curvas de transición. La clotoide. Estado de alineaciones en alzado: perfiles longitudinales y transversales, acuerdos verticales parabólicos cóncavos y convexos, parámetro Kv de un acuerdo vertical. Normativa. Planos de una obra.

Tema 7: Métodos de replanteo en obra civil. Definiciones de planta y rasante de un proyecto. Cota roja. Replanteo en planta: por GPS, por polares desde una base, por bisección angular. Replanteo en alzado. Precisiones.

Tema 8: Mediciones y Cubicaciones. Superficies y Volúmenes. Superficie topográfica o catastral. Unidades de Obra superficiales y volumétricas. Cubicaciones de movimientos de tierra: por perfiles transversales, por diferencia de modelos digitales del terreno y por diferencia de mallas reticulares. Modelos digitales del terreno.

Tema 9: Auscultación y Monitorización de estructuras. Auscultación durante y tras la ejecución de Obras. Deformaciones. Monitorización remota. Pruebas de carga. Sensores, comparadores. Nivelaciones de precisión. Túneles: medida directa con cinta extensiométrica de convergencias y a través de sensores ópticos de deformación.

El Módulo II, Geomática, consta de los siguientes temas:

Profesor/a: Carlos Carbonell Carrera

- Temas (epígrafes)

Tema 10: Introducción a los Sistemas de Información Geográfica SIG.

Tema 11: Las Infraestructuras de Datos Espaciales. Visor. Manejo de la línea de comandos y de la barra de contenidos. Exportación e importación de ficheros *.KML. Vistas en 2D y 3D. Modelos digitales de sombras, de elevaciones y de pendientes. Exportación de cartografía. Catastro. Consulta de bases de datos de información geoespacial para proyectos de Ingeniería Civil.

Tema 12: Civil 3D, TCP-MDT, PROTOPO y TOPOCAL 2020. Cálculo de observaciones. Codificación. Volcado de nube de puntos. Dibujo de nube de puntos a partir de códigos. Obtención de modelo digital de terreno MDT, generación de mapas de alturas, de pendientes, perfiles longitudinales y transversales. Encaje de estados de alineaciones en planta y alzado. Introducción de Secciones Transversales. Generación de datos de replanteo.

Tema 13: Introducción al BIM en Ingeniería Civil. Modelado de Superficies, alineaciones y perfiles con Civil 3D. Generación, importación y exportación de nubes de puntos.

Contenidos prácticos:

Los contenidos prácticos de la asignatura se imparten en las prácticas específicas [PE], que en el caso de la asignatura de Topografía son prácticas de campo.

[PE 1]: Puesta en estación de instrumental topográfico

[PE 2]: Medida de distancias y ángulos

[PE 3]: Nivelación trigonométrica o por pendientes

[PE 4]: Nivelación geométrica o por alturas

[PE 5]: Sistemas de posicionamiento global GPS (GNSS)

[PE 6]: Levantamiento Taquimétrico

[PE 7]: Replanteo

Las **prácticas de aula** serán:

[PA 1]: Disciplinas relacionadas con la Topografía

[PA 2]: Ángulos, distancias y desniveles
 [PA 3]: Instrumental Topográfico: aplicaciones en Ingeniería Civil
 [PA 4]: Métodos Topográficos (Radiación y nivelación trigonométrica o por pendientes)
 [PA5]: Métodos Topográficos (Poligonal)
 [PA 6]: Trazados. (Estado de alineaciones en planta del eje de una obra lineal de Ingeniería Civil)
 [PA 7]: Trazados. (Estado de alineaciones en alzado del eje de una obra lineal de Ingeniería Civil)
 [PA 8]: Replanteo en Obra Civil
 [PA 9]: Infraestructuras de Datos Espaciales
 [PA 10]: Software topográfico

Actividades a desarrollar en otro idioma

Profesor/a: Carlos Carbonell Carrera

Trabajo tutorizado en grupo en el que se analizará un artículo científico en inglés relacionado con las competencias a desarrollar por esta asignatura. El trabajo será propuesto por el profesor con temáticas que incidan positivamente en los objetivos de la asignatura. El trabajo será defendido y debatido en el aula.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

El alumno participará en la asistencia a las clases teóricas formulando, sobre las materias que se impartan, las preguntas que considere, desarrollando su capacidad de comunicación y transmisión de conocimientos, así como las habilidades y destrezas en los ámbitos sociales de actuación.

Las clases prácticas se desarrollan en el campo de prácticas y en el aula correspondiente. Se exige puntualidad y asistencia continuada (al menos a un 80%).

Los alumnos deberán participar activamente en el resto de las actividades formativas de la asignatura.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	15,00	0,00	15,0	[7], [O8], [O7], [O6], [O3], [O1]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	15,00	15,0	[7], [O9], [O8], [O6], [O5], [O2], [O1]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	15,00	15,0	[7], [O9], [O8], [O6], [O5], [O2], [O1]
Preparación de exámenes	0,00	30,00	30,0	[O7], [O6], [O5], [O1]

Realización de exámenes	5,00	0,00	5,0	[7], [O8], [O7], [O6], [O5], [O4], [O2], [O1]
Asistencia a tutorías	5,00	10,00	15,0	[7], [O9], [O8], [O7], [O6], [O3], [O2], [O1]
Búsqueda de información en fuentes virtuales	0,00	10,00	10,0	[O9], [O8], [O7], [O5], [O4]
Prácticas de campo (externa)	35,00	10,00	45,0	[7], [O9], [O8], [O7], [O6], [O2], [O1]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
Total ECTS			6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

Sistemas de Información Geográfica. Modelización Digital de Terrenos
 Autor: Carbonell Carrera, Carlos
 Editor: Arte y Comunicación Visual
 Topometría Aplicada. Ejercicios Resueltos.
 Autor: Carbonell Carrera, Carlos
 Editor: Arte y Comunicación Visual

Bibliografía Complementaria

[Topografía para estudios de grado: geodesia, cartografía, fotogrametría, topografía \(instrumentos, métodos y aplicaciones\), replanteo y seguridad del topógrafo.](#)
 Serie Biblioteca Tcnica Universitaria, nº 10
 Autor: Sanjos Blasco, J.J.; Martínez García, E.; López González, M.
 Editor: Bellisco, Ediciones Técnicas y Científicas.

Portal Punto Q de la Universidad de La Laguna de acceso a libros electrónicos relacionados con la
https://puntoq-ull-es.accedys2.bbt.ull.es/primo-explore/search?query=any,contains,topografia&tab=default_tab&search_scope=

Otros Recursos

Sitios

Web:
http://www.google.es/intl/es_es/earth
<http://www.grafcan.es>
http://www.idee.es/show.do?to=pideep_pidee
<http://www.idecan.graf>

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La evaluación del alumnado se hará de acuerdo al nuevo Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna (BOC de 19 de enero de 2016).

EVALUACIÓN CONTINUA

La consecución de los objetivos de aprendizaje se valorará de acuerdo a los criterios:

- Asistencia a prácticas de campo e Informe de memoria de prácticas (30%). Competencias evaluadas: 7,O1,O3,O6,O7, O8 y O9
- Entrega de trabajos prácticos individuales (10%). Competencias evaluadas: 7, O1, O2, O3, O5, O6 y O7
- Examen final (60%). Competencias evaluadas: 7, O1, O4, O5, O6, O7, y O8

Para su superación será necesario:

- a) Prácticas de campo: será necesario asistir al menos al 80% de las prácticas. (30% del total de la nota final)
- b) Trabajos prácticos individuales (20% del total de la nota final): haber entregado el 80% de los trabajos prácticos.
- c) Realización de examen final (50% del total de la nota final).

Las calificaciones alcanzadas en los apartados a) y b) serán validas para todas las convocatorias del curso académico.

EVALUACIÓN ÚNICA para aquellos alumnos que no han podido cumplir los requisitos mínimos para acceder a la evaluación continua:

Realización de una prueba final (correspondiente a la convocatoria oficial). 100% de la calificación final. Para superar la asignatura el alumno deberá obtener una calificación igual o superior a 5 sobre 10 en cada prueba, que consistirá en:

- examen de contenidos (teoría y problemas): 50% calificación final
- examen práctico 50% calificación final.

Para obtener la calificación final como media ponderada de los exámenes teórico y práctico será requisito indispensable haber obtenido una calificación igual o superior a 5 (sobre 10) en cada uno de ellos.

Recomendaciones

- Asistir a todas las actividades contempladas en el capítulo 8 de esta guía: Metodología y volumen de trabajo del estudiante
- Utilizar la bibliografía y fuentes electrónicas para afianzar conocimientos y poder desarrollar las actividades de la asignatura
- Acudir regularmente a las horas de tutoría académico-formativa (presencial y puntual)
- Participación activa en las actividades de la asignatura

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[O1], [O6], [O8], [O4], [O5], [O7], [7]	Dominio de los conocimientos Teórico-Prácticos de la Asignatura.	60,00 %
Trabajos y proyectos	[O1], [O6], [O2], [O3], [O4], [O5], [O7], [7]	En cada trabajo se analizara: - Calidad - Presentación	15,00 %

Informes memorias de prácticas	[O1], [O6], [O8], [O9], [O2], [O7], [7]	En los informes de prácticas que se soliciten se analizará: - Calidad - Presentación	25,00 %
--------------------------------	---	--	---------

10. Resultados de Aprendizaje

Resultado de aprendizaje: Haber adquirido conocimientos en materia de topografía demostrando la comprensión de los mismos. Evaluación: Mediante pruebas objetivas (examen final), mediante la resolución de trabajos y proyectos y mediante el informe de memorias de prácticas. Competencia MECES: a.

Resultado de aprendizaje: demostrar su capacidad para la resolución de problemas relacionados con la materia de estudio, aplicando los conocimientos adquiridos y demostrando la comprensión de los mismos. Evaluación: Mediante pruebas objetivas (examen final), mediante la resolución de trabajos y proyectos y mediante el informe de memorias de prácticas. Competencia MECES: b.

Resultado de aprendizaje: ser capaz de recopilar e interpretar datos e información sobre las que fundamentar sus conclusiones en el ámbito de estudio de la asignatura. Evaluación: Mediante la resolución de trabajos y proyectos y mediante el informe de memorias de prácticas. Competencia MECES: c.

Resultado de aprendizaje: ser capaz de aportar soluciones razonadas a situaciones de diversa complejidad que se puedan dar en el ámbito profesional en relación a la materia de estudio de la asignatura. Evaluación: Mediante el informe de memorias de prácticas. Competencia MECES: d.

Resultado de aprendizaje: ser capaz de comunicar con precisión y claridad conocimientos, metodologías y soluciones en el ámbito de estudio de la asignatura. Evaluación: Mediante la realización de trabajos y proyectos y mediante el informe de memorias de prácticas. Competencia MECES: e.

Resultado de aprendizaje: ser capaz de identificar sus necesidades formativas y organizar su aprendizaje. Evaluación: Mediante la realización de trabajos y proyectos y mediante el informe de memorias de prácticas. Competencia MECES: e.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

Organización general: La asignatura se divide en dos grupos de actividad: Clases teóricas y Clases Prácticas. En las clases de teoría se expondrán los contenidos del temario y se realizarán ejercicios.

Las clases prácticas se desarrollarán de manera coordinada con la explicación de los contenidos teóricos. Durante estas clases, que se desarrollarán en el campo de prácticas de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria, el alumno realizará ejercicios y aprenderá a manejar instrumental topográfico.

Nota: el cronograma puede estar sujeto a modificaciones en función de imprevistos climatológicos, suspensión de clases por

actos académicos u otros motivos.

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	1	Explicación Guía Docente y funcionamiento de la asignatura. Introducción al tema 1.	4.00	6.00	10.00
Semana 2:	1	Explicación Tema 1. Formación Grupos de Prácticas.	4.00	6.00	10.00
Semana 3:	2	Explicación Tema 2. Búsqueda y recuperación de información relacionada con tema 1. Debate y exposición.	4.00	6.00	10.00
Semana 4:	2	Explicación Tema 2. Trabajo (individual/grupal) 1. Práctica: Croquis de Campo.	4.00	6.00	10.00
Semana 5:	3	Explicación Tema 3. Práctica: Estacionamiento.	4.00	6.00	10.00
Semana 6:	4	Explicación Tema 4. Ejercicios. Práctica: Medida de ángulos y distancias (I).	4.00	6.00	10.00
Semana 7:	5	Explicación Tema 5. Práctica: Medida de ángulos y distancias (II)	4.00	6.00	10.00
Semana 8:	6	Explicación Tema 6. Trabajo (individual/grupal) 2. Práctica: Medida de desniveles (I)	4.00	6.00	10.00
Semana 9:	7	Explicación Tema 7. Ejercicios. Práctica: Medida de desniveles (II).	4.00	6.00	10.00
Semana 10:	7	Explicación Tema 7. Ejercicios. Práctica: Levantamiento Topográfico. Descripción práctica levantamiento con taquímetro electrónico, Estación Total electrónica y GOS.	4.00	6.00	10.00
Semana 11:	8	Explicación Tema 8. Ejercicios. Práctica: Levantamiento Topográfico.	4.00	6.00	10.00
Semana 12:	9	Explicación Tema 9. Ejercicios. Trabajo (individual/grupal) 3. Práctica: Levantamiento Topográfico.	4.00	6.00	10.00

Semana 13:	10	Explicación Tema 10. Práctica: Replanteo	4.00	6.00	10.00
Semana 14:	11	Explicación Tema 11. Práctica: Replanteo	4.00	6.00	10.00
Semana 15:	12	Explicación Tema 11. Ejercicios. Cierre de prácticas: Tutoría Grupal General.	1.00	6.00	7.00
Semana 16 a 18:	Todos	Examen teórico y práctico.	3.00	0.00	3.00
Total			60.00	90.00	150.00