



ESCUELA UNIVERSITARIA
DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

Guía Docente de TOPOGRAFÍA Y OBRAS DE TIERRA (adaptada en enero 2023 al RD 822/2021)

Universidad Pontificia Comillas

Curso Académico: 2024-2025

Centro: Escuela de Ingeniería Agrícola y Agroambiental INEA

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y AGROAMBIENTAL

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA (ambas modalidades)

Denominación de la asignatura	Topografía y Obras de tierra		
Materia	Ingeniería del Medio Rural (MT11)		
Módulo	Común a la Ingeniería Agrícola		
Titulación / Especialidad	Grado IAA / Explotaciones Agropecuarias		
Plan	2018	Código Asignatura	OB1101
Nivel/Ciclo	Grado	Tipo/Carácter	Obligatoria
Créditos ECTS	6	Curso	3º
Periodo de impartición	Segundo Semestre		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	Fernando Polanco Uyá		
Datos de contacto	Correo-e: fernando.polanco@inea.edu.es Tlf: 983235506		
Horario y lugar de tutorías presenciales	Despacho 18, martes / jueves, de 14:00 a 14:50		
Dpto. o Área de conocimiento	Ingeniería		

2. SITUACIÓN / SENTIDO DE LA ASIGNATURA (ambas modalidades)

Contextualización de la Asignatura	Topografía y Obras de tierra se inscribe dentro la materia de las asignaturas de "Ingeniería del Medio Rural" El alumno debe ser competente para medir y dibujar el terreno, y preparar el trabajo realizado para ejecutar proyectos en dicho terreno medido. Debe saber realizar trabajos colgados y georreferenciados (asignatura anterior, Cartografía y SIG), de levantamiento, replanteo, nivelación, ...
Relación con otras Materias o Asignaturas	Esta asignatura está relacionada con todas las que impliquen una representación técnica de sus competencias, todas las de Ingeniería, como Expresión Gráfica, Cartografía (antecesoras), Topografía, Construcción, Riego, así como con asignaturas que necesiten una medición de la parcela donde se va a situar el trabajo: Las anteriores, Cultivos, Proyectos, TFG, ... en realidad prácticamente todas.
Prerrequisitos	Son antecesoras convenientes, no obligatorias, Expresión Gráfica, Matemáticas y Computación, Cartografía.

3. CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS (ambas modalidades)

Generales (del Grado)	En esta asignatura se desarrollarán las siguientes Competencias Generales:	
	G1	Capacidad para concepción, redacción y firma de todo tipo de proyectos de construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de bienes muebles o inmuebles de la producción agrícola y ganadera, la industria agroalimentaria o la jardinería y el paisajismo.
	G2	Conocimiento de los problemas físicos, las tecnologías, maquinaria y sistemas de suministro hídrico y energético, los límites presupuestarios y normativos, y su nexos con las necesidades humanas y ambiente.
	G3	Capacidad para dirigir la ejecución de las obras objeto de proyectos en industrias agroalimentarias, explotaciones agrarias y espacios verdes, la prevención de riesgos y gestión de recursos humanos,

		G4	Capacidad para la redacción y firma de mediciones, segregaciones, parcelaciones, valoraciones y tasaciones en el medio rural, la industria agroalimentaria y la jardinería y el paisajismo.	
		G5	Capacidad para la redacción y firma de estudios de desarrollo rural, impacto ambiental y gestión de residuos en la industria agroalimentaria, explotaciones agrícolas y ganaderas, y jardinería y paisajismo.	
		G6	Capacidad para la dirección y gestión de toda clase de industrias agroalimentarias, explotaciones agrícolas y ganaderas, espacios verdes urbanos y/o rurales, y áreas deportivas públicas o privadas, con nuevas tecnologías y técnicas de calidad, trazabilidad, certificación, marketing y comercialización.	
		G7	Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.	
		G8	Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.	
		G9	Capacidad de liderazgo, comunicación y transmisión de conocimientos.	
		G10	Capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación de su ámbito de actuación.	
		G11	Capacidad para trabajar con compromiso social, ético y ambiental en sintonía con la realidad actual.	
		G12	Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares y multiculturales.	
		Específicas (de la Asignatura)	Las competencias específicas desarrolladas en esta asignatura son las siguientes:	
			C6	Levantamientos y replanteos topográficos. Cartografía, Fotogrametría, sistemas de información geográfica y teledetección en agronomía.
			C9	Toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares.
C10	Transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario.			
A1	Pensamiento sistémico (conocimiento): Desarrollo de la capacidad de pensamiento sistémico para la comprensión de las interrelaciones e interdependencias de los factores físicos, biológicos, técnicos, económicos, sociopolíticos y ecológicos implicados, a nivel global y local, en los procesos productivos y de ingeniería de las actividades agropecuaria y agroalimentaria.			
A2	Análisis crítico (destrezas): Desarrollo de la capacidad para identificar en los agrosistemas las disfunciones medioambientales de los modelos productivos actuales en ingeniería agrícola y/o para proponer alternativas de mejora y soluciones que contribuyan al desarrollo de sistemas productivos agroambientalmente sostenibles.			

4. OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA (ambas modalidades)	
	<ul style="list-style-type: none"> Saber georreferenciar trabajos, aplicando los conceptos de Geodesia aprendidos en Cartografía Aprender a medir y dibujar un terreno con métodos clásicos (ET) y aeroespaciales (GNSS) Saber Calcular los parámetros de ese terreno (superficie, medidas, ...) Saber Replantear Proyectos en el terreno Saber Elaborar el informe topográfico de un trabajo

6. BLOQUES TEMÁTICOS	
BLOQUE	TÍTULO DEL BLOQUE (y relación de TEMAS)
I	TOPOGRAFÍA AEROESPACIAL Tema 1: Georreferenciación de trabajos topográficos Tema 2: GNSS, Topografía por Satélite ("GPS")Tema 3: Digitalización: paso de archivo ráster a vectorial Tema 4: Topografía a partir de imágenes cenitales obtenidas por satélite, avión o dron Tema 5: Trazado de curvas de nivel mediante medición topográfica
II	TOPOGRAFÍA CLÁSICA, teoría y EJERCICIOS Tema 6: Coordenadas. Instrumentos Topográficos (I.T.) Tema 7: Métodos de Intersección, Trisección y Triangulación Tema 8: Métodos de Levantamiento Topográfico Tema 9: Aplicaciones de la Topografía y Métodos de Replanteo Tema 10: Métodos de Nivelación y trazado de cdn

III	PRÁCTICAS DE CAMPO Tema 11: Prácticas de Topografía Tema 12: El Informe Topográfico
IV	OBRAS DE TIERRA Tema 13: Infraestructuras Rurales: Caminos, Acequias, Presas, Balsas Tema 14: Espacios Verdes: Restauración de degradados, Recuperación de riberas, Acondicionamiento de taludes, Jardines

5. TABLA DE DEDICACIÓN DEL ALUMNO A LA ASIGNATURA						
MODALIDAD PRESENCIAL: Actividades Formativas:						
Total horas	Clase Magistral	Actividades Prácticas	Trabajo individual/grupal	Aprendizaje Autónomo	Tutoría	Evaluación
150	25	28	26	61	4	6
Presenciales:	25	28	5	0	2	3
No Presenciales:	0	0	21	61	2	3
MODALIDAD VIRTUAL: Actividades Formativas:						
Total horas	Exposición de Contenidos	Actividades Dirigidas y Aprendizaje Autónomo (prácticas, ejercicios, casos, trabajos, proyectos, lecturas, estudio)			Actividades de Apoyo	Evaluación
150	22	105			11	12
Virtuales:	22	Prácticas virtuales: 18	Otras Actividades Dirigidas: 14	Estudio Autónomo: 61	11	9
Presenciales:	0	Prácticas de Campo: 12				3

6.1	BLOQUE I	TOPOGRAFÍA AEROESPACIAL
	Contextualización y justificación	Utilización de la información recibida de satélite, avión o dron, mediante métodos de GNSS, teledetección, fotogrametría, para realizar levantamientos y otros trabajos topográficos de alta calidad y muy rápidos, o como apoyo a la topografía clásica. Obtención de puntos base georreferenciados para trabajos iniciar topográficos geolocalizados
	Objetivos de aprendizaje	<p><i>Saber:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Repasar los conceptos básicos de la Geodesia para su relación con la georreferenciación de trabajos topográficos - Estudiar los procesos de digitalización de imágenes ráster - Conocer métodos espaciales de GNSS (mal llamado GPS) de creación de puntos básicos para apoyar trabajos - Conocer la Fotogrametría, y la Teledetección, y relacionarlas con la Topografía <p><i>Saber hacer:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Saber preparar un SR adecuado a un trabajo - Saber utilizar los datos geodésicos para la georreferenciación de trabajos. - Saber utilizar los métodos para crear físicamente los puntos en trabajo previo de gabinete
	Contenidos	Tema 1: Georreferenciación de trabajos topográficos Tema 2: GNSS, Topografía por Satélite ("GPS") ...Tema 3: Digitalización: paso de archivo ráster a vectorial Tema 4: Topografía a partir de imágenes cenitales obtenidas por satélite, avión o dron Tema 5: Trazado de curvas de nivel mediante medición topográfica
	Métodos docentes	Cálculo de la georreferenciación a partir de datos geodésicos y aeroespaciales
	Plan de trabajo	Teoría, Problemas y Prácticas de GNSS y de digitalización
	Tipo de Evaluación	Teoría, preguntas en test. Problemas prácticos. Práctica de GNSS aparte de las del bloque III
	Bibliografía básica	Apuntes de la asignatura
	Bibliografía complementaria	Manuales de GNSS
	Recursos necesarios	Apuntes. Material de dibujo, calculadora, ordenador, programas adecuados.
	Carga de trabajo en créditos ECTS y puntos	1,2 ECTS, 2 puntos de la asignatura

6.2	BLOQUE II	TOPOGRAFÍA, teoría y EJERCICIOS
	Contextualización y justificación	La parte más importante de la asignatura, más enfocada a la realidad profesional, junto con el bloque III. Íntimamente unida al bloque siguiente de Prácticas, sin uno no se comprende el otro, se imparten simultáneamente
	Objetivos de aprendizaje	<i>Saber:</i>
		<i>Saber hacer:</i>
		<ul style="list-style-type: none"> - Conocer y saber preparar los parámetros de un trabajo topográfico - Saber qué verter en un informe topográfico - Saber calcular y diseñar una obra de tierra - Saber manejar los IT más usuales (Estación Total, ET, sobretodo) - Saber realizar en campo y gabinete un levantamiento topográfico - Saber realizar en campo y gabinete un replanteo - Saber realizar en campo y gabinete una nivelación
	Contenidos	Tema 6: Coordenadas. Instrumentos Topográficos (I.T.) Tema 7: Métodos de Intersección, Trisección y Triangulación Tema 8: Métodos de Levantamiento Topográfico Tema 9: Aplicaciones de la Topografía y Métodos de Replanteo Tema 10: Métodos de Nivelación y trazado de cdn
	Métodos docentes	Lección magistral, Estudio de los apuntes de los temas, Aprendizaje basado en problemas, resolución de los mismos por métodos clásicos y por ordenador, unión íntima con las Prácticas (bloque III)
	Plan de trabajo	Los temas se explicarán alternando con Prácticas, Resolución de problemas reales de Topografía y de las prácticas con programa de CAD. Clases de 4 horas seguidas.
	Tipo de Evaluación	Directa, alguna pregunta en test. Problema real a resolver por ordenador. Pequeñas prácticas a mayores de las del bloque III
	Bibliografía básica	Apuntes de clase
	Biblio. complementaria	manuales de IT
	Recursos necesarios	Apuntes. Material de dibujo, calculadora. Ordenador con programa de CAD, IT: ET
	Carga de trabajo en créditos ECTS y puntos	3,6 ECTS, 6 puntos de la asignatura

6.3	BLOQUE III	PRÁCTICAS DE CAMPO
	Contextualización y justificación	Bloque especialmente relacionado con el II TOPOGRAFÍA con el que irá alternando actividades. Es la esencia de la topografía, salir al campo, medirlo, dibujarlo, replantear un proyecto. Se entienden las prácticas enteras: campo, gabinete en PC, replanteo, informe
	Objetivos de aprendizaje	<i>Saber:</i>
		<i>Saber hacer:</i>
		<ul style="list-style-type: none"> - Estudiar los conceptos del bloque II, TOPOGRAFÍA - Saber manejar los IT más usuales (Estación Total, ET, sobretodo) - Saber realizar en campo y gabinete un levantamiento topográfico - Saber realizar en campo y gabinete un replanteo - Saber realizar en campo y gabinete una nivelación - Saber redactar un informa para cada una de ellas
	Contenidos <i>(en cursiva práctica evaluada en otro bloque)</i>	<i>P1: Manejo básico de IT y Radiación (II)</i> <i>P2: Manejo básico de IT y Medida de Altura Remota (II)</i> <i>P3: Creación de bases por trisección (II)</i> P4: Itinerario abierto y en serie P5: Itinerario cerrado y por partes P6: Replanteo P7: Nivelación <i>P8: Levantamiento por digitalización de imágenes (I)</i> <i>P9: Medición completa con GNSS, creación de bases, levantamiento, replanteo (I)</i>
	Métodos docentes	Realización de las mismas en campo con IT usuales, como ET, y en gabinete por ordenador
	Plan de trabajo	Alternando con bloque III. Sesiones de campo y gabinete
	Tipo de Evaluación	Valoración directa de la actitud en prácticas, valoración de los informes de prácticas a entregar en grupo. Única parte que se guarda aprobada (2 puntos) para cursos siguientes
	Bibliografía básica	
	Bibliografía complementaria	Manuales de IT
	Recursos necesarios	Atuendo de campo, material de dibujo y de toma de notas, apuntes. Ordenador con programa de CAD
	Carga trabajo ECTS y pts.	0,6 ECTS, 1 punto de la asignatura

6.4	BLOQUE IV	OBRAS DE TIERRA
	Contextualización y justificación	Nociones básicas de las obras “blandas” que se pueden realizar en el medio rural, para realizar proyectos relacionados con la agricultura, ganadería, medio ambiente, ordenación del territorio,... referentes a las obras concretas que se reflejan en los temas
	Objetivos de aprendizaje	<i>Saber:</i> Buscar materiales, calcular necesidad de la infraestructura, recabar datos para redactar un proyecto, calcular la mínima afección al Medio ambiente
		<i>Saber hacer:</i> Aprender a organizar los epígrafes y bloques de un proyecto de obra de tierra, ya sea de infraestructura o de espacio verde.
	Contenidos	Tema 13: Infraestructuras Rurales: Caminos, Acequias, Presas, Balsas Tema 14: Espacios Verdes: Restauración de degradados, Recuperación de riberas, Acondicionamiento de taludes, Jardines
	Métodos docentes	Estudio de los apuntes de los temas, Aprendizaje basado en problemas, resolución de los mismos por métodos por ordenador,
	Plan de trabajo	Clases en aula y en aula de informática
	Tipo de Evaluación	Test, problemas cortos
	Bibliografía básica	IGLESIAS, C. , Mecánica del suelo, Ed. Síntesis , DAL-RE , R, Caminos rurales, Mundi Prensa, MAGISTER HAFNER, M. , Conservación de suelos: Medidas correctoras (Tomo II), Ed. U.P.M. , TRAGSA , Restauración hidrológico-forestal de cuencas y control de la erosión , Ed. Mundi Prensa ROS ORTA, S., Planificación y gestión integral de parques y jardines: calidad, sostenibilidad y PRL, Mundi Prensa
	Bibliografía complementaria	Apuntes de clase, vídeos, folletos de maquinaria
	Recursos necesarios	Apuntes, calculadora. Ordenador con programa de SIG, de CAD, tabla de cálculo, procesador de textos,...
	Carga de trabajo en créditos ECTS y puntos	0,6 ECTS, 1 punto de la asignatura

7. CRONOGRAMA POR BLOQUES TEMÁTICOS Y SEMANAS				
	BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PUNTOS de la asignatura	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO (15 semanas)
I	TOPOGRAFÍA AEROSPACIAL	0,6	1	Semanas 1ª a 4ª
II	TOPOGRAFÍA, teoría y EJERCICIOS	3,6	6	Semanas 1ª a 15ª
III	PRÁCTICAS de CAMPO	1,2	2	Semanas 1ª a 15ª
IV	OBRAS DE TIERRA	0,6	1	Semanas 13ª a 15ª

8 PLAN DE PRÁCTICAS (ambas modalidades)		
Bloque	PRÁCTICAS en el segundo semestre	PERIODO PREVISTO
I	- Ejercicios de trazado de curvas de nivel.	Semana 5ª y 10ª
II	- Ejercicios de coordenadas. - Ejercicios reales de altura remota. - Ejercicios de intersección. - Casos reales de Levantamiento. - Casos reales de Replanteo. - Casos reales de Nivelación.	Semanas 1ª a 15ª
III	- Prácticas presenciales de Levantamiento con Estación Total, campo y gabinete, colgado y georreferenciado. - Prácticas presenciales de Replanteo con Estación Total, gabinete y campo. - Prácticas presenciales de Levantamiento y Replanteo con GNSS, campo, gabinete y campo.	Semanas 1ª a 15ª

9. EVALUACIÓN (ambas modalidades)		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	<p>Los criterios de evaluación que el profesor usará para valorar la adquisición de los conocimientos y el desarrollo de las competencias previstas en la asignatura son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grado de aprendizaje, - interés demostrado, - resolución de problemas adecuadamente, - comprensión de los conceptos básicos, - buena ejecución de las prácticas, - redacción correcta de informes topográficos, 	
ITINERARIOS DE EVALUACIÓN:	<ul style="list-style-type: none"> . Itinerario 1: Evaluación Continua (EC) . Itinerario 2: Evaluación mediante prueba final (EF) 	
INSTRUMENTOS / PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN	PESO EN LA NOTA FINAL (en %)	OBSERVACIONES
<p>PEC:</p> <p>Pruebas de Evaluación Continua</p> <p>Exámenes parciales</p>	20 %	<ul style="list-style-type: none"> - Prueba de evaluación en clase de bloques I y II, tipo test y problemas cortos, a lo largo del curso, 10%, 1 punto. - Prueba de evaluación en clase de todos los bloques, tipo test y problemas cortos, a lo largo del curso, 10%, 1 punto. <p>Para sumar el valor del conjunto de PEC tienen que estar aprobadas en conjunto. Si no es así se recuperará la PEC conjunta el día de la PEF en enero</p>
Prácticas de Campo obligatorias	20 %	<ul style="list-style-type: none"> - Prácticas de Campo y Gabinete, bloque III, asistencia y aprobado obligatorios. 20%, 2 puntos, se evalúan asistencia e informe técnico: Radiación, Altura Remota, Itinerario-s, Replanteo, GNSS
<p>PEF:</p> <p>Prueba de Evaluación Final</p>	60 %	<ul style="list-style-type: none"> - Prueba final del bloque IV, test, 10%, 1 punto - Prueba final del bloque II, caso práctico de Topografía, 50%, 5 puntos. En el caso de no haber prueba final del bloque IV (1 p), toda la PEF sería el caso práctico de Topografía (5+1 p)
Asistencia a clase:	En Prácticas de Campo es obligatoria	Las Prácticas de Campo tienen asistencia obligatoria en ambas modalidades, sin la asistencia no se aprueba el bloque, y si el bloque no se aprueba la asignatura tampoco
Uso de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa (IAG):	Se podrán usar como recurso de apoyo al aprendizaje, dentro de las normas y usos debidos.	<ul style="list-style-type: none"> - El alumno podrá usar estas herramientas para resolver dudas básicas, buscar ejemplos de ideas teóricas, indagar en distintos enfoques de un tema, profundizar en conceptos o modelos... o cualquier otra utilidad que le ayude a mejorar su comprensión de la asignatura y a desarrollar sus competencias. - El uso indebido de cualquier IAG será considerado como falta grave, según el Reglamento General de la Universidad, en su art. 168.2.e: "<i>realización de acciones tendientes a falsear o defraudar los sistemas de evaluación del rendimiento académico</i>". En aplicación del Reglamento, el profesor podrá sancionar el uso indebido con una nota de suspenso en el trabajo/prueba de evaluación o en la asignatura.
<ul style="list-style-type: none"> • Los alumnos que sigan el itinerario de EC realizarán las PEC, las Prácticas y la PEF tal como se ha descrito más arriba. • Los alumnos que sigan el itinerario de EF habrán de realizar obligatoriamente el examen final, que constará de un caso práctico de Topografía (5 ó 6 p.), y de un examen de test y problemas cortos de bloques I a IV (3 ó 2 p.), 8 puntos en total, y las Prácticas a lo largo del curso, 2 puntos. • La nota de Prácticas de Campo (hasta 2 puntos) se guarda para 1ª y 2ª convocatoria, y aprobada, para cursos siguientes. La nota aprobada de Prácticas se suma a la (PEC+PEF) aprobada. Si una de las dos (Prácticas o (PEC+PEF)) no se aprueba, no se aprueba la asignatura. • En ambos itinerarios de evaluación el <u>aprobado</u> se obtiene cuando la suma de PEC+PEF (hasta 8 puntos) dé una nota final igual o superior a 4 puntos. Si (PEC+PEF) es ≥ 4 puntos se suman las Prácticas aprobadas. Si (PEC+ PEF) es < 4 puntos, la nota de la asignatura será (PEC+PEF).1,25 (<i>hacerla equivalente a 10</i>) • Para la <u>segunda convocatoria</u> se realizarán dos pruebas, un caso práctico de Topografía (6 p.), y de un examen de test de bloques I a IV (2 p.), 8 puntos en total. A la nota <u>aprobada</u> obtenida se suma la de Prácticas (hasta 2 puntos). • En el <u>cronograma</u> de la asignatura estarán indicadas las fechas previstas para las distintas pruebas de EC y de EF. 		

10. CONSIDERACIONES ADICIONALES	
-	En el caso de que el alumno no aprobase la asignatura en ninguna de sus dos convocatorias, tendría que matricularse de nuevo y volver a cumplir con todos los requisitos exigidos para los alumnos que se matriculan por primera vez. Esto significa que en ningún caso se guardará para la <u>nueva matrícula</u> ninguna (*salvo bloque III) de las calificaciones obtenidas por el alumno en alguna de las dos convocatorias del curso anterior.
-	*Sólo se guarda el bloque III, Prácticas de Campo, para cursos siguientes