

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA

CIENCIAS AMBIENTALES

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN Y FABRICACIÓN

ÁREA DE EXPRESIÓN GRÁFICA EN LA INGENIERÍA

Asignatura: **REPRESENTACIÓN DEL TERRENO Y TOPOGRAFÍA**

1^{er} Cuatrimestre - 5 Créditos - Código 61014068

1.- OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

- 1.1.- Contextualización
- 1.2.- Documentos complementarios
- 1.3.- Resultados del aprendizaje

2.- CONTENIDOS

3.- METODOLOGÍA

4.- DOCUMENTACIÓN

- 4.1.- Bibliografía básica
- 4.2.- Bibliografía complementaria

5.- PRÁCTICAS

6.- EVALUACIÓN

- 6.1.- Pruebas de evaluación a distancia
- 6.2.- Prácticas
- 6.3.- Pruebas personales

7.- PROGRAMAS DE RADIO

8.- TUTORIZACIÓN

- 8.1.- Consultas de carácter docente
- 8.2.- Consultas de carácter administrativo

1.- OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

La asignatura Representación del terreno y Topografía (de cinco créditos), encuadrada en el área de Expresión Gráfica en la Ingeniería, es probablemente una de las asignaturas más útiles en el ejercicio profesional del graduado en Ciencias Ambientales, y sus contenidos pueden considerarse básicos, no sólo para el técnico, sino como formación integral del profesional.

Más información en:

<http://www2.uned.es/egi/grados/tg.htm>

<http://www2.uned.es/egi/grados/tg.pdf>

1.1.- Contextualización

El principal objetivo a alcanzar en la asignatura es que el futuro graduado en Ciencias Ambientales, en su vida profesional, disponga de un lenguaje preciso para la representación del terreno, sepa crear e interpretar planos topográficos y conozca los medios y procedimientos utilizados en esta técnica.

A ningún técnico se le escapa la importancia de definir y dimensionar correctamente los elementos de un terreno susceptibles de un replanteo al objeto de evitar errores de interpretación y otros problemas de difícil solución posterior.

La definición pues de las unidades significativas del terreno de forma tal que sus características y dimensiones queden definidas perfectamente e interpretadas inequívocamente por todas las personas involucradas en el proyecto será la meta a alcanzar con el seguimiento de esta asignatura.

1.2.- Documentos complementarios

En esta guía se recogen los aspectos más relevantes con relación al desarrollo de la materia, que se realiza a través de internet y de la plataforma Alf. Como complemento a lo aquí indicado, en las páginas en internet se pueden encontrar otros dos documentos que complementan esta guía y que profundizan en determinados aspectos puntuales de la asignatura. Estos dos documentos son:

Guía de estudio de la asignatura

Documento de referencia para el alumno, donde se recoge en detalle el procedimiento de trabajo y se explica cómo y cuándo se deben ir entregando los diferentes ejercicios a realizar a lo largo del cuatrimestre.

Pruebas de evaluación a distancia

Documento que recoge, con un grado de complejidad creciente, los diferentes ejercicios recomendados para el correcto seguimiento de la asignatura.

1.3.- Resultados del aprendizaje

De acuerdo con las directrices del Espacio Europeo, se hace necesario definir los resultados del aprendizaje que se obtienen en el transcurso de esta asignatura. Éstos son:

- Saber definir los diferentes elementos de un sistema de representación del terreno
- Saber acotar errores en medidas topográficas
- Saber manejar instrumentos topográficos
- Conocer los métodos topográficos más relevantes

- Saber realizar medidas de superficies y segregaciones
- Saber elaborar perfiles longitudinales y transversales
- Saber planificar movimientos de tierras
- Saber planificar replanteos
- Conocer las aplicaciones de la topografía en el ámbito de la cartografía o los levantamientos de sitios subterráneos.

2.- CONTENIDOS

En el muy limitado espacio de tiempo de que el alumno dispone para cursar la presente asignatura se deberán abordar desde los temas más elementales de la representación del terreno hasta los fundamentos de un replanteo, pasando evidentemente por los métodos e instrumentos topográficos más representativos.

El programa básico se puede sintetizar en dos Unidades Didácticas, en la forma siguiente:

UD1. REPRESENTACIÓN DEL TERRENO E INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS

1. CONCEPTOS FUNDAMENTALES

Topografía y geodesia.- Dimensiones y representación de la Tierra.- Coordenadas geográficas.- Cartografía: mapas, planos y cartas.- Escalas.- Topografía y construcción.- Unidades de medida.

2. SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN

Sistema de planos acotados.- Aplicación a la representación del relieve.- Formas características del relieve.- Utilización de las curvas de nivel.- Proyecciones cartográficas.- Proyecciones acimutales.- Proyecciones sobre superficie cónica.- Proyecciones sobre superficie cilíndrica.

3. ÁNGULOS Y COORDENADAS EMPLEADOS EN TOPOGRAFÍA

Clasificación de los ángulos.- Ángulos en el plano horizontal.- Ángulos en el plano vertical.- Coordenadas cartesianas y polares.- Conversión de coordenadas polares en cartesianas y de cartesianas en polares.- Determinación del acimut de una dirección.- Distancia entre dos puntos a partir de sus coordenadas.- Acimut de la dirección formada por dos puntos a partir de sus coordenadas.- Relación entre el acimut de una dirección y su contraria.- Transporte de coordenadas. Corrida de acimut.

4. TEORÍA DE ERRORES APLICADA A LA TOPOGRAFÍA

Error en la medición topográfica. Concepto.- Causas de errores.- Tipos de errores.- Valor más probable de una medida.- Estimación del intervalo en el que se encuentra una medida.- Métodos de corrección de errores.- Regla de

Bessel.- Errores accidentales en la medida de ángulos.- Error de verticalidad.- Error de dirección.- Error de puntería.- Error de lectura.- Error total.- Error angular.- Errores accidentales en la medida de distancias.- Error en la lectura de los hilos.- Error debido a la inclinación de la mira.- Error total longitudinal.- Errores derivados de la esfericidad terrestre y de la refracción.- Error de esfericidad.- Error por refracción.

5. INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS AUXILIARES

Elementos de señalización.- Elementos de sustentación y estacionamiento.- Trípodes y Plomadas.- Elementos de horizontalización.- Nivel esférico y tubular.- Tornillos nivelantes.- Elementos de puntería y colimación.- Anteojo.- Tornillos de presión y de coincidencia.- Elementos de medición angular.- Limbo y nonio.- Micrómetro y microscopio.- Elementos de medición de distancias.- Miras o estadías.- Medida indirecta de distancias. Principio de estadiometría.

6. INSTRUMENTOS ÓPTICO-MECÁNICOS

Teodolitos y taquímetros.- Componentes de un teodolito.- Puesta en estación de un teodolito.- Orientación del teodolito.- Medida de ángulos horizontales o acimutales.- Medida de ángulos verticales o cenitales.- El taquímetro.- Niveles.- Componentes y puesta en estación de un nivel.- Medida de desniveles.- Clasificación de los niveles.

7. INSTRUMENTOS ELECTRÓNICOS

Fundamento de la medida electrónica de distancias.- Clasificación de los distanciómetros.- Devolución de la señal. Reflectores.- Fundamentos de la medida electrónica de ángulos.- Clasificación de los limbos codificadores.- Teodolitos y taquímetros electrónicos.- Estaciones totales. Características técnicas.- Forma de medir con una estación total.- Otros instrumentos de medición topográfica.- Taquímetros robotizados.- Instrumentos de medida sin necesidad de prisma.- Niveles digitales.

UD 2. MÉTODOS TOPOGRÁFICOS Y SUS APLICACIONES

8. MÉTODOS PLANIMÉTRICOS

Redes geodésicas y topográficas.- Método de radiación. Procedimiento de trabajo.- Errores y tolerancias en la radiación.- Método de itinerarios. Procedimiento de trabajo.- Clasificación de los itinerarios.- Errores y tolerancia en los itinerarios.- Métodos de intersección.- Procedimiento de intersección directa.- Otros procedimientos de intersección.- Método de triangulación. Procedimiento de trabajo.- Errores en triangulación.- Procedimiento de trilateración.

9. MÉTODOS ALTIMÉTRICOS

Redes de nivelación.- Nivelación geométrica.- Método del punto medio.- Método del punto extremo.- Método de estaciones recíprocas.- Método de las

estaciones equidistantes.- Nivelación compuesta. Itinerarios altimétricos.- Nivelación trigonométrica.

10. TAQUIMETRÍA

Introducción.- Fórmulas taquimétricas.- Trabajos de campo.- Enlace entre estaciones.- Enlace directo o de Moinot.- Enlace indirecto o de Porro.- Enlace mixto o de Villani.

11. MEDIDA DE SUPERFICIES Y SEGREGACIONES

División de terrenos. segregación.- División de una parcela poligonal en partes equivalentes entre sí a partir de un punto.- División de una finca en parcelas equivalentes por medio de rectas paralelas a una dirección dada.- Transformación de deslindes.- Medida de superficies. Métodos analíticos y gráficos.

12. PERFILES LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Perfiles longitudinales.- Perfil longitudinal. Concepto.- Perfiles transversales.- Trabajos de campo en el levantamiento de perfiles.- Trabajos de gabinete.- Movimiento de tierras.- Análisis cuando ambos puntos del perfil están en terraplén o en desmante.- Análisis cuando un perfil está en desmante y el otro en terraplén.- Análisis cuando un perfil está en desmante o terraplén y el otro a media ladera.- Análisis cuando los dos perfiles están en ladera.

13. REPLANTEO

Replanteo topográfico. Concepto.- Replanteo de puntos.- Replanteo de un punto por coordenadas rectangulares.- Replanteo de un punto por coordenadas polares.- Replanteo de un punto por intersección de ángulos.- Replanteo de un punto por intersección de distancias.- Replanteo de una alineación recta.- Replanteo de una alineación recta entre dos puntos visibles entre sí.- Replanteo de una recta paralela a otra dada.- Replanteo de curvas.- Conceptos previos sobre el replanteo de curvas circulares.- Métodos de replanteo de curvas circulares.- Replanteo de obras.- Accesorios e instrumentos utilizados en el replanteo de obras.- Replanteo de un edificio.- Replanteo de obra civil.

14. OTRAS APLICACIONES: INGENIERÍA CIVIL, TOPOGRAFÍA SUBTERRÁNEA Y CARTOGRAFÍA

Proyectos de ingeniería civil.- Documentos contenidos en un proyecto.- Topografía subterránea.- Referencias y apoyo de superficie.- Traslado de coordenadas y acimutes al interior de un pozo.- Topografía subterránea.- Cartografía.- La cartografía catastral y la topografía.

Con independencia del presente programa, los alumnos deberán intentar profundizar en todas aquellas cuestiones sobre geometría u otros aspectos de la asignatura que quizás en alguna etapa del sistema educativo ya hayan abordado.

3.- METODOLOGÍA

La metodología de esta asignatura es la propia de la UNED, con ejercicios de evaluación a distancia y una página virtual de la asignatura, implantada en la plataforma oficial de la UNED para enseñanzas oficiales.

A dicha plataforma se accede a través de la página principal de la UNED en Internet, <http://www.uned.es>, mediante el enlace Campus UNED, con las claves que se facilitan al formalizar la matrícula.

4.- DOCUMENTACIÓN

4.1.- Bibliografía básica

La asignatura *Representación del terreno y topografía* se encuadra en el cuarto curso de la carrera. Se supone, por tanto, que se dominan los contenidos relativos a las asignaturas afines abordadas en los primeros cursos. Si se está en esta situación, el material básico recomendado es:

➤ **Pruebas de evaluación a distancia** ⁽¹⁾

Equipo Docente de la Asignatura
UNED. Madrid

➤ **Fundamentos de topografía**

Belda, M.
ISBN: 978-84-940183-0-5
Ed. AIDA. Madrid. 2012

⁽¹⁾ Este material se distribuye con carácter gratuito y deberá ser descargado por el alumno desde las páginas en Internet de la asignatura.

Es importante que el alumno maneje, a lo largo del curso, algún sistema de diseño asistido. En lo que respecta al equipo docente se abre la posibilidad de utilizar cualquiera de los existentes, pues existen pocas diferencias entre unos y otros en los aspectos fundamentales. No obstante, en las páginas de la asignatura en Internet podrán encontrar una serie de alternativas útiles para aquellos que tengan dudas al respecto o que no dispongan ya de otro sistema.

4.2.- Bibliografía complementaria

El alumno ha de partir de la base de que las tutorías y consultas semanales, unidas a la disponibilidad del material del curso (pruebas de evaluación a distancia y docu-

mentación básica), puede resultarle suficiente para el seguimiento de la asignatura. No obstante, y si ello no fuera así, existe una amplia documentación de referencia posible para temas conexos con los tratados en la asignatura donde encontrará ayudas para los aspectos sobre los que tenga algún déficit de conocimientos.

Se puede citar como material de referencia:

- Fundamentos de dibujo técnico y diseño asistido
Espinosa, M.M.
ISBN: 84-362-4348-X
Cuadernos de la UNED. Madrid. 2002

- Diseño asistido, campos de aplicación. Vídeo
Espinosa, M.M.
ISBN: 84-362-3611-4
UNED. Madrid, 2000

- Cualquier libro de Dibujo Técnico del nivel de primer ciclo universitario

5.- PRÁCTICAS

Se realizarán unas prácticas, de carácter obligatorio, en los Laboratorios del Área de Expresión Gráfica en la Ingeniería del Departamento de Ingeniería de Construcción y Fabricación de la ETSII, con el fin de familiarizar al alumno en la utilización de instrumentos de medida topográfica. Con suficiente antelación, la secretaría de la Facultad informará, en sus páginas en internet, del calendario de prácticas. Se recomienda leer la información de carácter general sobre prácticas que se proporciona en las páginas en internet de la Facultad de Ciencias Ambientales.

Las prácticas presenciales son obligatorias, si no se ha asistido a las prácticas el alumno no podrá aprobar la asignatura.

6.- EVALUACIÓN

De acuerdo con las directrices del Espacio Europeo, esta asignatura plantea como metodología de trabajo el sistema de evaluación continua, considerado idóneo para esta materia pues sus contenidos requieren una formación estructurada, consolidada y basada en ejercicios, que lleven a una reflexión en los planteamientos y a la correcta asimilación de los contenidos, situación que es materialmente imposible de obtener si se intenta abordar la materia con muy pocos días de dedicación.

Este sistema de evaluación se traduce en:

La realización de unas pruebas de evaluación a distancia

La realización de unas prácticas de carácter obligatorio

La realización de una prueba personal

6.1.- Pruebas de evaluación a distancia

Constituyen una ayuda básica para el alumno y su objeto es tratar de garantizar el seguimiento metódico de la asignatura en períodos regulares con el fin de garantizar una adquisición correcta de conocimientos. La asignatura de *Representación del terreno y topografía* es una asignatura eminentemente práctica. En este sentido, es muy importante la realización de ejercicios de trazado de planos, pues es a través de ellos como se irá poco a poco asimilando el 'lenguaje'. Se debe reflexionar sobre cada uno de los ejercicios, ya que esta reflexión es la que llevará a la comprensión, hecho que no se dará si se acude anticipadamente a la solución del problema.

Los ejercicios propuestos en las pruebas de evaluación son de complejidad creciente. Por ello, es importante su resolución secuencial. Evidentemente, se puede dar el caso de localizar carencias en la formación previa (primer ciclo universitario), en cuyo caso se recomienda al alumno volver a repasar esos contenidos.

Estas pruebas deben ser resueltas y entregadas en los plazos establecidos al objeto de que puedan ser corregidas y se pueda aprender sobre estas correcciones.

El alumno debe saber que el nivel y complejidad de los ejercicios de estas pruebas de evaluación a distancia son una referencia válida del nivel y complejidad del examen final de la asignatura.

6.2.- Prácticas

Se realizarán unas prácticas, de carácter obligatorio, con el fin de familiarizar al alumno con equipos y herramientas en el ámbito de la topografía. Con suficiente antelación, la secretaría de la Facultad informará del calendario de prácticas.

6.3.- Pruebas personales

Las pruebas personales, o pruebas presenciales, tendrán una duración de dos horas y se celebrarán en la convocatoria ordinaria de febrero y en la convocatoria extraordinaria de septiembre.

Representan el elemento clave para la evaluación del curso. Es importante que el alumno recuerde que para la calificación de esta asignatura se tendrán en cuenta, fundamentalmente, las demostraciones de conocimientos que puedan transmitirse a

través de la realización de los ejercicios propuestos, no considerándose más que complementarios los temas relacionados con estética, imagen o presentación. No hace falta indicar que a lo largo de los ejercicios del examen el alumno deberá demostrar su grado de dominio de la asignatura y de los contenidos básicos de la misma.

En la evaluación de la prueba personal se valorará positivamente que se dé respuesta a todas las cuestiones planteadas, evitándose en lo posible dejar respuestas en blanco. Pero se debe tener en cuenta que los errores graves aportados en las diferentes respuestas pueden, en determinados casos, dar lugar a una calificación negativa.

El ejercicio puede tener una parte teórica, que se responderá en el papel convencional suministrado al efecto, y una parte gráfica, que deberá responderse inexcusablemente en un papel de dibujo en tamaño A3, con calidad y grosor que permitan el borrado y retrazado, utilizando para ello los útiles tradicionales de dibujo: escuadras, regla, compás, bigotera, etc. Este papel será suministrado por el Centro Asociado donde el alumno realice el examen.

Puede ser interesante que el alumno acuda al Centro Asociado los días previos a la prueba personal al objeto de conocer las condiciones en las que ésta se realizará, ya que los medios de que dispone cada Centro pueden ser diferentes. Con ello, el alumno conocerá las dimensiones de la mesa sobre la que realizará el ejercicio, y si precisa o no llevar los útiles específicos o el papel de dibujo en tamaño A3 para su realización.

7.- PROGRAMAS DE RADIO

Están previstas varias emisiones radiofónicas relativas a la asignatura, pero para conocer la fecha exacta de cada emisión, se ruega consultar la Guía de Medios Audiovisuales editada por el UNED.

8.- TUTORIZACIÓN

8.1.- Consultas de carácter docente

Siempre que sea posible, se canalizarán las consultas de tipo docente a través de las páginas en Internet de la asignatura. No obstante, cuando esta alternativa no sea posible, se puede utilizar el correo postal o electrónico. En el envío se debe indicar claramente la dirección del remitente. También puede ser conveniente indicar un teléfono de contacto pues en determinadas ocasiones puede ser muy interesante una relación directa profesor alumno.

Dirección postal:

Representación del terreno y topografía - CCAA
ETSII - UNED
Juan del Rosal, 12
28040 Madrid

Correo electrónico:

A través de la plataforma Alf, a la atención del Equipo Docente de la asignatura *Representación del terreno y topografía* - CCAA

8.2.- Consultas de carácter administrativo

Secretaría del Departamento:

Departamento de Ingeniería de Construcción y Fabricación
Secretaría
ETSII - UNED
Juan del Rosal, 12
28040 Madrid

Teléfono: + 34 91 398 6458
inconfa@ind.uned.es