Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE

# GPS, MDT Y CAD

Coordinación: ESCOLÀ AGUSTÍ, ALEXANDRE

Año académico 2020-21

# GNSS, MDT i CAD 2020-21

## Información general de la asignatura

| | |
|---|---|
| **Denominación** | GPS, MDT Y CAD |
| **Código** | 102576 |
| **Semestre de impartición** | 2o Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA |
| **Carácter** | |

| Grado/Máster | Curso | Carácter | Modalidad |
|---|---|---|---|
| Grado en Ingeniería Agraria y Alimentaria | 3 | OBLIGATORIA | Presencial |

| | |
|---|---|
| **Número de créditos de la asignatura (ECTS)** | 6 |
| **Tipo de actividad, créditos y grupos** | |

| Tipo de actividad | PRACAMP | PRALAB | TEORIA |
|---|---|---|---|
| Número de créditos | 0.6 | 3.1 | 2.3 |
| Número de grupos | 1 | 1 | 1 |

| | |
|---|---|
| **Coordinación** | ESCOLÀ AGUSTÍ, ALEXANDRE |
| **Departamento/s** | INGENIERIA AGROFORESTAL |
| **Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante** | Horas presenciales: 60<br>Horas no presenciales: 90 |
| **Información importante sobre tratamiento de datos** | Consulte este enlace para obtener más información. |
| **Idioma/es de impartición** | Catalán: 83%<br>Castellano: 17% |
| **Distribución de créditos** | Ver tabla de Tipo de actividad, créditos y grupos |

# GNSS, MDT i CAD 2020-21

| Profesor/a (es/as) | Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as) | Créditos impartidos por el profesorado | Horario de tutoría/lugar |
|---|---|---|---|
| ESCOLÀ AGUSTÍ, ALEXANDRE | alex.escola@udl.cat | 2 | |
| LAVAQUIOL COLELL, BERNAT | bernat.lavaquiol@udl.cat | 1 | |
| LLORENS CALVERAS, JORDI | jordi.llorens@udl.cat | 2 | |
| SANZ CORTIELLA, RICARDO | ricardo.sanz@udl.cat | 1 | |

## Información complementaria de la asignatura

**Asignatura / materia en el conjunto del plan de estudios**

Actualmente los GPS / GNSS, los MDT y los CAD constituyen la instrumentación y las aplicaciones habituales de las que se sirve la Topografía para la representación del territorio. La constelación de satélites GPS (Sistema de Posicionamiento Global) fue la primera y durante mucho tiempo, la de referencia, pero hay otros sistemas globales con las mismas funciones como el sistema GLONASS (Rusia), el sistema Galileo ( Europa) y el Beidou (China) que se pueden utilizar conjuntamente. En definitiva, pueden posicionarse en cualquier punto de la Tierra con una precisión determinada. Desde el receptor más elemental hasta el más preciso utilizado en Topografía, hay una amplia gama de aparatos, así como metodologías diferentes para poder realizar los levantamientos topográficos. Los Modelos Digitales del Terreno (MDT) constituyen el resultado final de los levantamientos topográficos. Su construcción a partir de diferentes tipos de coordenadas y sistemas referenciales, pueden dar lugar a vistas 3D y una mejor descripción del terreno. Esta visión 3D del terreno se ha generado con la ayuda de programas de CAD dando unas perspectivas muy localizadas ya la vez precisa de los datos tomados en campo o a partir de cartografía digital.

**Recomendaciones**

Conocimiento básico de uso de ordenadores y programas informáticos, así como de la lengua inglesa a nivel de lectura y comprensión.

## Objetivos académicos de la asignatura

**Objetivos de conocimientos**. El estudiante que supere la asignatura deberá comprender y demostrar conocimiento en:

- En el uso de la instrumentación en GPS en campo, como su posterior desarrollo en gabinete.
- Creación y construcción de los modelos digitales de terreno a partir de los datos de campo o a partir de mapas digitales y analógicos.
- Comprender y demostrar conocimientos de dibujo y diseño asistido por ordenador para el manejo y

confección de planos en dos dimensiones.
- Comprender y demostrar conocimientos básicos de los equipos y métodos informáticos de dibujo y diseño en tres dimensiones.
- Las principales fuentes de información complementaria y otros recursos relativos a estas tecnologías de la información geográfica y su aplicación en todos los campos.

**Objetivos de capacidad (competencias)**. El estudiante que supere la asignatura deberá ser capaz de:

- Saber aplicar los conocimientos sobre los datos de campo en la representación de la información del territorio.
- Definir y aplicar las técnicas de cálculo para el desarrollo posterior de la construcción de los MDT.
- Demostrar conocimientos teóricos y prácticos de los métodos y equipos informáticos necesarios para la gestión y confección de planos (manejo, dibujo y diseño) en 2D y en 3D.
- Resolver problemas planteados a partir de datos de campo reales.
- - Elaborar y presentar la cartografía digital a partir de la cual se ejecutarán las modificaciones y mediciones en los modelos digitales del terreno a diferentes escalas.

## Competencias

Competencias generales

Se garantizarán, como mínimo las siguientes competencias básicas:

CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de asignaturas que le preceden en cursos anteriores, y se incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias

para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía. Además, el graduado ha de ser capaz de:

CG1. Capacidad para comprender los fundamentos biológicos, químicos, físicos, matemáticos y de los sistemas de representación necesarios para el desarrollo de la actividad profesional. CG4.Capacidad para evaluar y corregir el impacto ambiental, así como aplicar las técnicas de auditoria y gestión ambiental.

CG7. Capacidad para resolver los problemas técnicos derivados de la gestión del territorio.

CG13. Capacidad para diseñar, dirigir, elaborar, implementar e interpretar proyectos y planes, así como para

redactar informes técnicos, memorias de reconocimiento, valoraciones, peritajes y tasaciones.

CG14. Capacidad para entender, interpretar y adoptar los avances científicos en el campo forestal, para desarrollar y transferir tecnología y para trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

CG15. Corrección en la expresión oral y escrita CG16. Dominio de una lengua extranjera

CG17. Dominio de las Tecnologías de la información y la comunicación

CG18. Respeto a los derechos fundamentales de igualdad entre hombres y mujeres, a la promoción de los Derechos Humanos y a los valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos

Competencias específicas

El graduado en **INGENIERÍA AGRARIA Y ALIMENTARIA.ESPECIALIDAD EN INGENIERIA**

**RURAL Y AMBIENTAL** después de finalizar sus estudios habrá adquirido los siguientes conocimientos y competencias:

· Módulo de formación básica

CEFB2. Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

CEFB3. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

CEFB6. Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería.

## Contenidos fundamentales de la asignatura

- Tema 0. Presentación de la asignatura.

**Módulo 1 : CAD**

- Tema 1. DIBUJO Y DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR PARA EL MANEJO Y

  CONFECCIÓN DE PLANOS EN 2D**.** Hardware y Software específico. Gestión de dibujos.

  Creación y edición avanzada de objetos complejos. Gestión de capas. Acotación. Impresión y Escala. Configuración y personalización.

- Tema 2. INTRODUCCIÓN A LOS EQUIPOS Y MÉTODOS INFORMÁTICOS DE DIBUJO Y

  DISEÑO EN 3D**.** Diferencias entre 2D y 3D. Sistemas de coordenadas 3D.

  Cambio de punto de vista. Múltiples ventanas gráficas. Modelos alámbricos. Modelos de superficie. Modelos Sólidos: Primitivas de sólidos 3D, Sólidos por extrusión, Sólidos por revolución, Operaciones booleanas de edición, Edición básica, Edición avanzada, Propiedades. Impresión de modelos 3D

**Módulo 2: SISTEMAS SATELITALES DE NAVEGACIÓN GLOBAL (SSNG)**

- Tema 1. SEGMENTOS ESPACIAL Y DE CONTROL.
  Introducción y descripción de los segmentos espaciales y de control de los diferentes SSNG.
- Tema 2. SEGMENTO DE USUARIOS. DETERMINACIÓN DE LA POSICIÓN
  Posicionamiento. Medida de distancias. Errores. Coordenadas
- Tema 3. SISTEMAS DE CORRECCIÓN.
  Sistemas diferenciales satelitales i terrestres.

**Módulo 3: MDT**

- Tema 1. INTRODUCCIÓN A LOS MODELOS DIGITALES DEL TERRENO (MDT).
  Antecedentes. Concepto. Sistemas de representación. Modelos digitales de elevación (MDE).
- Tema 2. CAPTACIÓN DE DATOS (MDT).
  Métodos directos para a la Construcción de MDT. Topografia clásica : Manejo Estación Total. Métodos indirectos: Cartografia analógica y digital.
- Tema 3. CONSTRUCCION DE MODELOS DIGITALES. Formatos gráficos.
  Vectorización analógica y digital. Descripción programario a utilizar. Construcción modelos 2D.
- Tema 4. APLICACIONES PRÁCTICAS DE LOS MODELOS DIGITALES. Triangulación.
  Elevación de entidades. Mallas. Mapas de alturas. Mapas de pendientes. Mapas de Dirección de flujos de aguas. Visibilidad de los modelos. Perfiles.

**<u>Actividades prácticas</u>**

**Módulo 1: CAD**

Todas las clases teóricas y prácticas se realizarán en aula de informática. Las explicaciones teóricas y prácticas se irán alternando en periodos no superiores a 1 h.

- **Práctica Tema 1**. Realización de un conjunto de láminas propuestas por el profesor.
- **Práctica Tema 2**. Realización de un conjunto de ejercicios en 3D.

**Módulo 2: GNSS.**

- Práctica de Campo 1. Evaluación de la exactitud y de la precisión de un receptor.
- Práctica de Campo 2. Adquisición de datos en campo mediante un receptor de teléfono móvil y mediante un receptor portátil RTK con corrección vía GPRS.
- Práctica en aula de informática 1. Gestión y representación de los datos obtenidos.
- Práctica en aula de informática 2. Realización de informes con los datos obtenidos.

**Módulo 3: MDT.**

- Sesiones en Aula de informática: Representación de puntos 2D. Gestión de capas.
- Sesiones en Aula de informática: Triangulación. Construcción curvas de nivel. Mallas. Visualización 3D.

## Ejes metodológicos de la asignatura

La docencia se impartirá en modalidad mixta, combinando sesiones virtuales teórico-prácticas con sesiones presenciales prácticas en aula de informática y prácticas de campo.

| Tipo de actividad | Descripción | Actividad presencial alumnado | | Actividad no presencial alumnado | | Evaluación | Tiempo total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Objectivos | Horas | Trabajol alumnado | Horas | Horas | h/ECTS |
| **Lección magistral** | Clase magistral (Aula. Grupo grande) | Explicación de los principales conceptos | **22** | Estudio: Conocer, comprender y sintetizar conocimientos | **36** | **2** | **60h/2.4 ECTS** |
| **Aula de informática** | Práctica de aula de informática (Grupo mediano ) | Ejecución de ejercicios prácticos para comprender los conceptos y adquirir habilidades en el procesamiento y análisis de datos mediante programas informáticos. | **18** | Aprendre a resoldre problemes i casos | **27** | | **45h/1.8 ECTS** |
| **Pràcticas de campo** | Práctica de Laboratorio (Grupo mediano) | Ejecución de casos prácticos para comprender los conceptos y adquirir habilidades en la adquisición de datos en campo mediante instrumentos de medida. | **18** | Estudiar y Realizar memoria | **27** | | **45h/1.8 ECTS** |
| **Totales** | | | **58** | | **90** | **2** | **150h/6ECTS** |

**Observacions:**

## Plan de desarrollo de la asignatura

Se cargará una programación detallada de la asignatura en la sección de Recursos del Campus Virtual a principio de curso. La programación contendrá la distribución de los créditos en las diferentes actividades y las fechas, los lugares y los profesores de cada una.

## Sistema de evaluación

La evaluación de la asignatura se hará mediante evaluación continua y constara de varias actividades.

El Módulo 1 - CAD evaluará mediante un examen de 2 horas. El Módulo 1 representa un 16,67% de la nota final de la asignatura.

El Módulo 2 - GNSS se evaluará mediante un examen tipo test para evaluar los contenidos teóricos y 3 ejercicios derivados de la prácticas realizadas. La nota del Mòdulo 2 será la media aritmética de las 4 notas y representará el 33,33% de la nota final.

El Módulo 3 - MDT se evaluará mediante un trabajo y mediante varios ejercicios prácticos (se darán las instrucciones oportunas al principio de la asignatura). En cuanto a la nota del Módulo 3, el trabajo constará de 2 estudios geográficos con análisis del MDT de cada zona, uno de una zona agrícola de pocas parcelas y otro de una área más amplia. Estre trabajo tendrá un peso del 70 % en la nota del Módulo 3 y el 30 % restante corresponderá a la entrega de ejercicions que se realizarán a lo largo del curso. El Módulo 3 representa el 50% de la nota final.

La asignatura se aprueba obteniendo 5 puntos sobre 10 o más en la suma de las puntuaciones ponderadas de cada módulo.

**Observaciones**:

- La alumna o alumno que no puedan seguir la evaluación continua es necesario que se pongan en contacto con el coordinador de la asignatura al empezar las clases.
- Para poder aprobar la asignatura es imprescindible asistir y realizar todas las prácticas.
- Es necesario sacar un mínimo del 40% de la nota máxima de cada módulo para poder aprobar la asignatura. En caso contrario, la nota final de la asignatura no podrá ser nunca superior a 4 punts sobre 10.
- Para poder hacer una evaluación justa a todo el alumnado se perseguirá meticulosamente el plagio en las actividades realizadas. Cualquier actividad plagida computará 0 puntos en la evaluación.

## Bibliografía y recursos de información

**Módulo 1: CAD**


- La propia ayuda del programa Autocad, instalado en las aulas de informática.


**Módulo 2-3: MDT-GPS**


- Ruiz-Morales, M., 2003. Nociones de Topografía y Fotogrametría Aérea. Universidad de Granada, Granada. 529 pp.
- Domínguez García, F. - 1991 - Topografía general y aplicada . 10.ª edición**,** Editorial DOSSAT,Madrid, 823 pp.
- Chueca, M.- 1982 – Topografia (tomos I,II), Editorial DOSSAT,Madrid
- Hofmann-Wellenhof, B., Collins, J., Lichtenegger, H. 2000. GPS Theory and Practice. 5th ed. SpringerWienNewYork, New York, 382 pp.
- Xu,G. 2007. GPS. Theory, Algorithms and Applications. 2.a ed. Springer, Postdam, Germany, 340 pp.