

## Grado en Ingeniería Agrícola

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

Motores y Maquinaria Agrícola

**Denominación en inglés:**

Engines and agricultural machinery

**Código:**

606110205

**Carácter:**

Obligatorio

**Horas:**

	Totales	Presenciales	No presenciales
<b>Trabajo estimado:</b>	150	60	90

**Créditos:**

Grupos grandes	Grupos reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
4	0	1	1	0

**Departamentos:**

Ingeniería Minera, Mecánica y Energética

**Áreas de Conocimiento:**

Ingeniería Mecánica

**Curso:**

2º - Segundo

**Cuatrimestre:**

Primer cuatrimestre

### DATOS DE LOS PROFESORES

**Nombre:**

\*Torre Sánchez, M<sup>a</sup> Luisa  
de la

**E-Mail:**

mltorre@uhu.es

**Teléfono:**

87345

**Despacho:**

ADP1-26

\*Profesor coordinador de la asignatura

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de contenidos

#### 1.1. Breve descripción (en castellano):

Principio del funcionamiento de los motores utilizados en la maquinaria agrícola: características, componentes y funcionamiento de los motores.  
Maquinaria agrícola: Tractores, bases y funcionamiento de las principales máquinas utilizadas en agricultura

#### 1.2. Breve descripción (en inglés):

Principle of operation of the engines used in agricultural machinery, features, components and operation of the engines.  
Agricultural machinery: tractors, bases and operation of major equipment used in agriculture

### 2. Situación de la asignatura

#### 2.1. Contexto dentro de la titulación:

Debido a su carácter tecnológico, es evidente que esta asignatura, junto a los fundamentos teóricos, debe proporcionar una adecuada aplicación de un conjunto de técnicas operativas que previamente se han estudiado en asignaturas más básicas, impartidas en cursos anteriores o en su mismo curso, y con las que guardan una estrecha relación.  
Las asignaturas con las que se relaciona la asignatura son: Fitotecnia, Bases de la producción animal, Horticultura, Fruticultura, Tecnología de la Jardinería.

#### 2.2. Recomendaciones:

Se recomienda tener aprobada la asignatura Fitotecnia.

### 3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

Dotar a los alumnos de conocimientos generales de los órganos principales y funcionamiento general de los motores endotérmicos alternativos, de los órganos básicos y funcionamiento general del tractor agrícola, así como la transmisión de conocimientos generales en líneas básicas relativas a la mecanización agraria.

### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

#### 4.1. Competencias específicas:

- **C07:** Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de ingeniería del medio rural: cálculo de estructuras y construcción, hidráulica, motores y máquinas, electrotecnia, proyectos técnicos

#### 4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **CB1:** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, 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
- **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
- **G01:** Capacidad para la resolución de problemas
- **G02:** Capacidad para tomar de decisiones
- **G04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Sesiones de Campo de aproximación a la realidad Industrial.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

### 5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Desarrollo de Prácticas de Campo en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Conferencias y Seminarios.
- Evaluaciones y Exámenes.

### 5.3. Desarrollo y justificación:

#### SESIONES ACADEMICAS DE TEORIA

Las clases teóricas se desarrollarán mediante un planteamiento expositivo, en donde el esfuerzo o adiestramiento corresponde al Profesor, con una orientación claramente instructiva, y la receptividad del alumno, corresponde, sin lugar a duda, al acto didáctico más importante.

En el desarrollo de las clases teóricas, el Profesor debe aspirar a presentar las enseñanzas con orden, claridad y rigor, de modo que los diferentes temas aparezcan ante el alumno como un conjunto armónico. Se considera que el orden en la exposición aumenta la efectividad de la clase, y que es preciso que el alumno vea con claridad lo que está considerándose en cada momento, lo que se pretende, y como se encaja dentro de la materia tratada. Para ello, se tiene muy en cuenta el llamado "método activo", mediante el cual, se le da participación al alumno, contribuyendo con ello a que las clases sean más formativas y más atractivas, rompiendo en determinados momentos la posible monotonía del monólogo del profesor. Para conseguir esto, se deben plantear con frecuencia cuestiones a los alumnos, incitándoles a que participen en las respuestas, y que a su vez, formulen otras sobre el tema tratado.

Una buena exposición debe ser rigurosa y comprensible, para ello, debe constar de:

A) INTRODUCCIÓN. Delimitación del tema dentro del contexto de la asignatura, reflexión sobre los objetivos y justificación del interés dentro del currículum.

B) DESARROLLO. Exposición ordenada y clara de los contenidos del tema, favoreciendo el planteamiento de cuestiones por parte de los alumnos que conduzcan a un diálogo que permita ampliar y precisar ideas. En esta fase es muy útil el uso eficaz de los recursos didácticos disponibles.

C) RESUMEN. Al final del tema, es conveniente realizar una breve síntesis para concretar las partes esenciales, que permitan llegar a conclusiones prácticas y aconsejar la reflexión sobre temas de interés.

De este modo la técnica expositiva, no se debe utilizar como única alternativa, sino que debe combinarse con la argumentación y el diálogo, dadas las ventajas que ello ofrece para la optimización de la enseñanza.

El principal inconveniente de las clases teóricas reside en la baja actividad del alumno, para evitarlo, se completarán las mismas con gráficos y esquemas, provocando el diálogo con el alumno, no solo para despertar el interés, sino también para conocer a cada paso el grado de asimilación de los discentes, evitando convertir al alumno en un objeto pasivo y receptivo. Se orientará en cada capítulo sobre las consultas bibliográficas más adecuadas a efectuar, formulando cuestiones que despierten inquietudes que le permitan autodirigirse en la evolución continua de asignatura.

A principio del curso, se entregará a los alumnos la guía docente de la asignatura, que será comentada y justificada en una primera clase de introducción y toma de contacto. Al comenzar cada unidad temática, el alumno recibirá un guión de los puntos a desarrollar en cada una de las lecciones que componen dicha unidad, junto con las fotocopias de los esquemas, gráficos...etc., que van a utilizarse y la bibliografía específica de cada tema.

#### SESIONES ACADEMICAS DE PROBLEMAS

El objetivo principal de las clases prácticas de problemas es la aplicación y fijación de las teorías y métodos expuestos en las clases teóricas, sirviendo de apoyo y complemento a las mismas.

Los problemas deben presentarse de forma directa y clara. La resolución de problemas no debe ser dictada por el profesor, sino realizada por el estudiante en base a los conceptos teóricos explicados. Por ello, es necesario, que el alumno tenga tiempo de pensarlos y resolverlos o, por lo menos, trabajar sobre ellos antes de que sean resueltos en la clase.

Para lograr la participación activa de los estudiantes, se dictarán los enunciados de los problemas que se estudiarán en las siguientes clases prácticas, aconsejándose que se resuelvan, o al menos se intente su resolución, insistiendo al alumno en que no se acometa esta tarea en tanto no se haya comprendido bien lo que se pregunta y haya ideado un método adecuado para obtener los resultados.

Cuando llega el día previsto, se acometerá su resolución en clase, procurando hacer intervenir a los asistentes mediante preguntas adecuadas y proponiéndoles el cálculo de algunas de las magnitudes que intervienen, hasta agotar las cuestiones exigidas en su enunciado.

A continuación se establece un periodo en el que los estudiantes preguntan las dudas que se les presentan acerca del problema, o bien expresan las dificultades o proponen nuevas formas de resolución si hubiese lugar.

A este respecto cabe destacar dos particularidades importantes: por una parte será fundamental verificar que los alumnos saben interpretar el sentido físico de las ecuaciones y resultados obtenidos. Por otra parte, es interesante la resolución de los problemas por diversos métodos, cuando esto sea posible, y la comparación de éstos entre sí. La comprobación de la

identidad de los resultados y la mayor o menor dificultad de cálculo, permitirán al alumno elegir el método más adecuado para resolver problemas más complejos.

En las clases de problemas, es precisamente en donde se puede calibrar la eficacia de las clases teóricas, mostrándose con más facilidad cómo se pasa de lo general a lo particular, donde rectificar cualquier exposición que hubiera quedado poco clara, y donde se puede conocer con más exactitud la valía de los estudiantes.

#### SESIONES PRACTICAS EN LABORATORIO.

Las clases prácticas constituyen una forma de enseñanza de extraordinaria importancia en las Escuelas Técnicas, por cuanto suponen un ejercicio de aplicación de los contenidos vertidos en las clases teóricas que aproximan al discente a la realidad científico-técnica de la materia. Presentan en muchos casos el inconveniente de la falta de medios de equipamiento. En la asignatura, se iniciará cada sesión de clases prácticas de laboratorio con un breve recordatorio de los aspectos teóricos implicados, ya descritos en las clases teóricas. A continuación, se explicarán las técnicas y métodos utilizables resaltando las ventajas e inconvenientes de cada sistema.

Como esquema general del desarrollo de cada práctica puede utilizarse el siguiente:

- Entrega previa de un guión en el que se especifiquen los objetivos, metodología y resultados que se piden, junto con el material necesario para su realización.
- Breve explicación sobre la ejecución concreta de la práctica.
- Discusión de los problemas planteados.
- Ejecución individual de la práctica.
- Síntesis de dudas generales y discusión conjunta de resultados.

#### CLASES PRACTICAS DE CAMPO.

Abordar todos los aspectos que conllevan las salidas al campo, comportaría la reflexión sobre unas preguntas que nos podemos formular:

- ¿ Por qué salimos al campo ?
- ¿ Dónde vamos ?
- ¿ Qué hacemos ?
- ¿ Cómo lo hacemos ?

Respondiendo a la primera pregunta, podemos entenderlas como una actividad educadora que implica el contacto directo con el medio y que permite a los alumnos la adquisición de unos conocimientos técnicos in situ.

La selección del lugar donde realizar la actividad de campo se hace en función de diversos criterios. Son factores determinantes de la elección, la idoneidad de la explotación para poder observar la mayor variedad posible de maquinaria, programando las salidas en el tiempo adecuado para hacerlas coincidir con las épocas del año en que se realizan las distintas labores agrícolas.

La respuesta a qué y cómo lo hacemos, conlleva, además de reflexionar sobre la adquisición o ejemplificación de unos conocimientos teóricos, el adoptar unos métodos de trabajo determinados que a continuación se discuten:

- Criterios metodológicos.

La ejercitación en el trabajo de campo debería asumir el protagonismo de las salidas. El alumno se enfrenta a ello a partir de un bagaje teórico-práctico adquirido en el aula. El grado de complejidad alcanzado dependerá del nivel conceptual de partida del alumno, pero el camino seguido para llegar a ella es bastante parecido. Por ello, este ejercicio conlleva una carga fundamentalmente metodológica.

- Jerarquización de las observaciones.

El alumno deja de ser el receptor de una lección magistral para ser el ejecutor de ésta. En este punto, hemos de fijar los objetivos de las salidas en función del tiempo disponible.

La Maquinaria Agrícola de 2º curso, nos plantea de entrada, la escasa capacitación del alumno que, en la mayor parte de los casos, toma contacto con este tipo de maquinaria en esta asignatura. Es por ello, que el primer objetivo planteado ha de ser la familiarización del alumno con las máquinas, sus partes y funcionamiento, así como con los métodos de trabajo específicos.

El esquema de actuación para estas actividades puede sintetizarse en los siguientes puntos:

- A) Elección por parte del Profesor de un itinerario adecuado y selección de las explotaciones de interés.
- B) Explicación previa a los alumnos de los objetivos de la excursión y del contexto agronómico en el que van a moverse, repartiéndose un guión.
- C) Planificación del trabajo de campo. La observación, es uno de los objetivos de estas prácticas, pero no el único, pues provocaría la pasividad, por lo que es conveniente plantear aspectos problemáticos a resolver por los propios alumnos.
- D) El alumno irá provisto de una libreta de campo.
- E) Memoria. En ella, y de modo individual, cada alumno presentará el desarrollo de cada práctica, así como el resultado de los problemas propuestos.

#### SEMINARIOS.

Los seminarios serán de asistencia voluntaria, aunque se recomienda su realización. Se impartirán al grupo completo en 5 sesiones de 1 hora de duración cada una, sirviendo como refuerzo de los contenidos previamente considerados en las sesiones teóricas, con objeto de considerar aquellos aspectos que no hayan sido desarrollados con toda su amplitud.

## 6. Temario desarrollado:

### PROGRAMA DE CLASES TEÓRICAS

#### BLOQUE I: MOTORES ENDOTÉRMICOS.

##### TEMA 1: INTRODUCCIÓN.

- 1.1. Definición y objetivos.
- 1.2. Sistema Internacional de Unidades.
- 1.3. Evolución histórica de los motores.
- 1.4. Definición de motor endotérmico. El motor agrícola.

##### TEMA 2: CONCEPTOS PREVIOS. TERMODINÁMICA.

- 2.1. Concepto de sistema termodinámico.
- 2.2. Energía interna, calor y trabajo.
- 2.3. Primer principio de la termodinámica.
- 2.4. Tipos de transformaciones.
- 2.5. Representaciones gráficas.
- 2.6. Ciclo de Carnot.
- 2.7. Rendimiento de los ciclos teóricos.

##### TEMA 3. MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA. CICLOS DE FUNCIONAMIENTO.

- 3.1. Motor de cuatro tiempos.
  - 3.1.1. Diagrama Otto teórico y rendimiento
  - 3.1.2. Diagrama Diesel teórico y rendimiento.
  - 3.1.3. Diagrama Otto real.
  - 3.1.4. Diagrama Diesel real.
  - 3.1.5. Comparación de los diagramas Otto y Diesel.
- 3.2. Motor de dos tiempos.
  - 3.2.1. Constitución y funcionamiento.
  - 3.2.2. Comparación entre el motor de dos y cuatro tiempos.

##### TEMA 4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA.

- 4.1. Cilindrada. Relación de compresión.
- 4.2. Potencia. Par motor. Consumo específico.
- 4.3. Curvas características del motor.
- 4.4. Número y disposición de cilindros.

##### TEMA 5. COMPONENTES DEL MOTOR. ÓRGANOS DEL MOVIMIENTO ALTERNATIVO Y DE LA DISTRIBUCIÓN.

- 5.1. Elementos estáticos: Bloque, cilindros, cárter, culata y colectores.
- 5.2. Órganos del movimiento alternativo.
  - 5.2.1. Pistón. Bulón. Segmentos.
  - 5.2.2. Biela.
  - 5.2.3. Cigüeñal.
  - 5.2.4. Volante de inercia.
- 5.3. Órganos de la distribución.
  - 5.3.1. Sistemas de distribución.
  - 5.3.2. Válvulas.
  - 5.3.3. Árbol de levas.
  - 5.3.4. Balancines, empujadores y taqués.

#### BLOQUE II: MAQUINARIA AGRÍCOLA.

##### TEMA 6. EL TRACTOR.

- 6.1. Historia de la mecanización agraria.
- 6.2. El tractor. Tipos de tractores.
- 6.3. Elementos del tractor.
  - 6.3.1. Transmisiones mecánicas: Embrague. Cambio de velocidades. Diferencial. Polea. Toma de fuerza.
  - 6.3.2. Dirección. Frenos. Ruedas.
  - 6.3.3. Acoplamiento de aperos: Tipos de enganche. Sistema hidráulico.

##### TEMA 7. MECANIZACIÓN DE LAS LABORES PREPARATORIAS.

- 7.1. Propiedades mecánicas de los suelos agrícolas.
  - 7.1.1. Compactación.
  - 7.1.2. Estados de consistencia.
  - 7.1.3. Esfuerzo cortante.
  - 7.1.4. Resistencia al deslizamiento metal-suelo.
  - 7.1.5. Resistencia a la penetración.
- 7.2. Laboreo del suelo.
  - 7.2.1. Aperos para labores profundas.
  - 7.2.2. Aperos para labores superficiales.
  - 7.2.3. Aperos para labores complementarias.
  - 7.2.4. Laboreo mínimo. Gestión integral del suelo.
- 7.3. Desinfección de suelos.

##### TEMA 8. MAQUINARIA PARA FERTILIZACIÓN.

- 8.1. Distribuidores de abonos minerales sólidos.
  - 8.1.1. Distribuidores por gravedad.
  - 8.1.2. Distribuidores centrífugos.
  - 8.1.3. Abonadoras neumáticas.
- 8.2. Inyectores para abonos líquidos y gaseosos.
- 8.3. Distribución de fertilizantes orgánicos sólidos.
- 8.4. Distribución de estiércol líquido y purín.

## TEMA 9. MAQUINARIA PARA SIEMBRA, PLANTACIÓN Y TRASPLANTE.

### 9.1 Maquinaria para siembra.

- 9.1.1. Formas de realizar la siembra.
- 9.1.2. Sembradoras a voleo.
- 9.1.3. Sembradoras a chorrillo.
- 9.1.4. Sembradoras a golpes.
- 9.1.5. Sembradoras de precisión.

### 9.2. Maquinaria para plantación. Plantadoras de patatas.

### 9.3. Trasplantadoras.

## TEMA 10. EQUIPOS PARA ACONDICIONADO Y PROTECCIÓN DE LOS CULTIVOS.

### 10.1. Maquinaria para poda.

### 10.2. Equipos para la aplicación de tratamientos fitosanitarios

- 10.2.1. Pulverizadores de tracción mecánica, hidroneumáticos y centrífugos.
- 10.2.2. Espolvoreadores.
- 10.2.3. Tratamientos aéreos.

## TEMA 11. MAQUINARIA PARA LA RECOLECCIÓN DE FORRAJES.

### 11.1. Segadoras.

- 11.1.1. Guadañadoras.
- 11.1.2. Segadoras rotativas.

### 11.2. Henificadoras.

- 11.2.1. Acondicionadores.
- 11.2.2. Segadoras-acondicionadoras.
- 11.2.3. Rastrillos hileradores.

### 11.3. Picadoras de forraje y ensiladoras.

- 11.3.1. Picadoras de mayales.
- 11.3.2. Picadoras de forraje de precisión.
- 11.3.3. Picadoras de doble corte.

### 11.4. Empacadoras

- 11.4.1. Empacadoras de baja presión.
- 11.4.2. Empacadoras de media y de alta presión.
- 11.4.3. Rotoempacadoras.

## TEMA 12. MAQUINARIA PARA LA RECOLECCIÓN DE GRANO.

### 12.1. Segadoras-atadoras.

### 12.2. Trilladoras.

### 12.3. Cosechadoras integrales.

- 12.2.1. Plataforma de corte.
- 12.2.2. Cilindro desgranador y cóncavo.
- 12.2.3. Órganos de sacudida y limpieza.
- 12.2.4. Almacenaje de grano y tratamiento de la paja.

## TEMA 13. MAQUINARIA PARA RECOLECCIÓN DE MAÍZ Y ALGODÓN.

### 13.1. Maquinaria para la recolección de maíz.

- 13.1.1. Arrancadoras-deshojadoras de mazorcas.
- 13.1.2. Cosechadoras de maíz autopropulsadas.

### 13.2. Maquinaria para la recolección de algodón.

- 13.2.1. Arrancadoras de cápsulas de algodón.
- 13.2.2. Cosechadoras de fibra.

## TEMA 14. MAQUINARIA PARA LA RECOLECCIÓN DE TUBÉRCULOS Y RAÍCES.

### 14.1. Maquinaria para la recolección de patata.

- 14.1.1. Dispositivo para la eliminación del follaje.
- 14.1.2. Arrancadoras de patata.
- 14.1.3. Cosechadoras de patata.

### 14.2. Maquinaria para la recolección de remolacha.

- 14.2.1. Descoronadoras.
- 14.2.2. Arrancadoras.
- 14.2.3. Hileradoras y cargadoras.
- 14.2.4. Cosechadoras de remolacha.

## TEMA 15. MAQUINARIA PARA RECOLECCIÓN DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS.

### 15.1. Recolección manual de la fruta con la utilización de ayudas mecánicas.

### 15.2. Recolección mecánica de los frutos.

- 15.2.1. Desprendimiento por contacto.
- 15.2.2. Desprendimiento por vibración.
- 15.2.3. Vendimiadoras.

### 15.3. Recolección mecánica de hortalizas.

- 15.3.1. Arranque por empuje.
- 15.3.2. Arranque por tracción.
- 15.3.3. Separación por peinado.
- 15.3.4. Método de ordeño.
- 15.3.5. Método de trilla.
- 15.3.6. Método de vibración.
- 15.3.7. Siega y corte.

## TEMA 16. MAQUINARIA PARA CARGA, TRANSPORTE Y CONSERVACIÓN DE PRODUCTOS.

### 16.1. Cargadores acoplados al tractor.

### 16.2. Remolques.

### 16.3. Elementos de transporte.

### 16.4. Instalaciones de secado, almacenamiento y conservación.

## TEMA 17. MAQUINARIA PARA JARDINERÍA.

- 17.1. Motocultores.
- 17.2. Segadoras de césped.
- 17.1.1. Segadoras rotativas.
- 17.1.2. Segadoras helicoidales.
- 17.3. Maquinas para aireación.
- 17.4. Enmacetadoras.
- 17.5. Arrancadoras de árboles.
- 17.6. Ahoyadoras.
- 17.7. Máquinas perfiladoras y cortadoras de setos.

#### TEMA 18. MECANIZACIÓN DE LAS EXPLOTACIONES GANADERAS.

- 18.1 Maquinaria para alimentación del ganado.
- 18.1.1. Equipos para la preparación de grano. Molinos trituradores.
- 18.1.2. Equipos para la preparación de forrajes.
- 18.1.3. Equipos para la preparación de tubérculos y raíces.
- 18.1.4. Distribución mecánica del pienso.
- 18.1.5. Distribución de concentrados.
- 18.1.6. Suministro automático de agua.
- 18.2. Maquinaria de ordeño.
- 18.2.1. Elementos de las ordeñadoras mecánicas.
- 18.2.2. Tipos de instalaciones de ordeño.
- 18.2.3. Enfriamiento de la leche.

#### PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS

PRÁCTICA 1: Tiempos del motor Diesel y Gasolina. Identificación general de los órganos internos del motor. Funcionamiento del motor Diesel y del motor Gasolina.

PRÁCTICA 2: Desmontaje y montaje de diversos elementos.

PRÁCTICA 3: Desmontaje y montaje de diversos elementos.

PRÁCTICA 4: Partes y funcionamiento del embrague, caja de cambios y diferencial.

PRÁCTICA 5: Visionado de videos de diversas máquinas agrícolas.

La asistencia a las prácticas de laboratorio será obligatoria.

#### PRÁCTICAS DE CAMPO:

Las salidas al campo se organizarán en dos salidas cortas, de una mañana de duración. Durante estas salidas los alumnos podrán observar in situ, la constitución y la forma de trabajo de la mayor parte de las máquinas agrícolas generales, además de las propias de la especialidad.

La asistencia a las prácticas de campo será obligatoria.

## 7. Bibliografía

### 7.1. Bibliografía básica:

- AGÜERA, J. (1999). Termodinámica lógica y motores térmicos. Ciencia 3.
- ARIAS-PAZ, M. (1998). Tractores. Dossat 2000.
- ARNAL, P.V.; LAGUNA, A. (1997). Tractores y Motores Agrícolas. Mundi-Prensa.
- LAGUNA, A. (2000). Maquinaria Agrícola. Constitución, funcionamiento, regulaciones y cuidados. Mundi-Prensa.
- ORTIZ-CAÑAVATE, J. (2003). Las máquinas agrícolas y su aplicación. Mundi-Prensa.
- ORTIZ-CAÑAVATE, J. (1989). Técnica de la mecanización agraria. Mundi-Prensa.
- BERNAT, C. (1980). Maquinaria para agricultura y jardinería. AEDOS.

### 7.2. Bibliografía complementaria:

## 8. Sistemas y criterios de evaluación.

### 8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Seguimiento Individual del Estudiante

### 8.2. Criterios de evaluación y calificación:

Se celebrará un examen final en el que se valorará el nivel de asimilación de los conceptos básicos y la capacidad de aplicación de los métodos explicados a lo largo del curso. Este examen consistirá en tres preguntas teóricas (una valdrá 4 puntos, otra 2 y otra 1 punto) y un problema (que valdrá 3 puntos). Este exámen supondrá un 90% de la nota final. La nota del trabajo desarrollado durante el curso supondrá un 5% de la nota y el otro 5% será el seguimiento individual del alumno.

### 9. Organización docente semanal orientativa:

	Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	2.66	0	0	0	0			Tema 1 y 2
#2	2.66	0	0	0	0			Tema 3
#3	2.66	0	0	0	0			Tema 4
#4	2.66	0	0	0	0			Tema 5
#5	2.66	0	0	0	0			Tema 6
#6	2.66	0	0	2	0	Prácticas de laboratorio		Tema 7 y 8
#7	2.66	0	0	2	0	Prácticas de laboratorio		Tema 9
#8	2.66	0	0	2	0	Prácticas de laboratorio		Tema 10
#9	2.66	0	0	2	0	Prácticas de laboratorio		Tema 11
#10	2.66	0	0	2	0	Prácticas de laboratorio		Tema 12
#11	2.66	0	0	0	5	Prácticas de campo		Tema 13
#12	2.66	0	0	0	0			Tema 14 y 15
#13	2.66	0	0	0	5	Prácticas de campo		Tema 16
#14	2.66	0	0	0	0	Exposición de trabajos		Tema 17
#15	2.76	0	0	0	0	Exposición de trabajos		Tema 18
	40	0	0	10	10			