

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

### 7.1. Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles

La Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica (ETSIA) oferta actualmente los Títulos de Graduado/a en Ingeniería de la Hortofruticultura y Jardinería, Graduado/a en Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias, Ingeniería Agronómica (solo el segundo curso del segundo ciclo, en proceso de extinción) y de Máster en Técnicas Avanzadas en Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario. La ETSIA dispone de los espacios que se describen a continuación y que serán empleados para las nueva titulación de Máster que se propone.

Todas las infraestructuras actuales están acordes, según el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT, con los principios de accesibilidad universal y diseño para todos de conformidad con lo dispuesto en la disposición final décima de la Ley 51/2003, de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

#### 7.1.1. Aulas

La docencia es impartida en las aulas ubicadas en el Aulario anexo al edificio de la ETSIA, inaugurado en 2002. En dicho aulario, la ETSIA tiene asignadas un total de 11 aulas.

Las aulas son compartidas por dos cursos distintos que se alternan entre mañana y tarde. Al ser titulaciones con alto número de prácticas obligatorias por asignatura, esta alternancia facilita la combinación de asignaturas de cursos distintos, y permite el mejor aprovechamiento de los recursos. La capacidad de las aulas aparece reflejada en la Tabla 7.1, donde se aprecia que el aforo total es de 485 alumnos.

**Tabla 7.1.** Capacidad de aulas docentes en el aulario anexo a la ETSIA.

Aula	Capacidad
AG2 1.4a + 1.4b*	15 + 16
AG2 1.5b	60
AG2 2.1	60
AG2 2.2	63
AG2 2.3	55
AG2 2.4	55
AG2 2.5a + 2.5b*	19 + 22
AG2 2.6	60
AG2 2.7	60
<b>Aforo Total</b>	<b>485 alumnos</b>

\* Estas aulas se pueden dividir en dos, según las necesidades.

Todas las aulas son exteriores, por lo que, además de tener un adecuado sistema de iluminación artificial, cuentan con una muy buena iluminación natural. El mobiliario de las aulas es nuevo y todas tienen aire acondicionado y calefacción, así como sistema de ventilación.

Entre el equipamiento de las aulas se incluye una pizarra de grandes dimensiones, una pantalla, un retroproyector para transparencias y un cañón de video fijado en el techo. Tanto el aula como el propio edificio de la ETSIA tienen cobertura por la red wifi perteneciente a la Universidad. Se dispone de igual manera de dos aulas equipadas con sistema de mesas digitales y otras dos con pizarras digitales. Aparte de estos recursos, la escuela y los departamentos tienen a disposición de los docentes otros medios audiovisuales como pizarras interactivas, proyectores de diapositivas, video-televisión, ordenadores portátiles y video proyectores.

La Universidad cuenta también con aulas de informática, dotadas de pizarra y cañón de vídeo, que se emplean para labores docentes y como aulas de libre acceso (o para seminarios de formación) durante el horario establecido a tal efecto. La luminosidad, espacio, calefacción y refrigeración de estas salas es la idónea para el desarrollo de estas actividades.

### **7.1.2. Estimación de las necesidades en número de aulas**

En el caso de una matrícula de 40 alumnos continuada en el tiempo, para impartir el Título se emplearán un aula con una capacidad de entre 55 y 60 alumnos en horario de mañana para el primer curso y de tarde para el segundo curso. De este modo se dispone de aulas suficientes para los títulos de Grado impartidos en la ETSIA, así como para el Título de Máster en Técnicas Avanzadas en Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario, ofertado por la ETSIA. Así pues, las necesidades de infraestructuras de aulas están adecuadamente cubiertas con las instalaciones actuales.

### **7.1.3. Biblioteca**

Las bibliotecas universitarias de la UPCT, como servicios flexibles y sensibles a los cambios de su entorno, están convirtiéndose en Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI), cuya misión fundamental es apoyar la creación de conocimiento (aprendizaje e investigación) y el cambio pedagógico, tratando de atender las necesidades reales de profesores y estudiantes relacionadas con todos los aspectos de la información (conocimiento, acceso, gestión, legalidad, etc.).

Actualmente el CRAI de nuestra Universidad cuenta con dos sedes, situadas una en el Campus de Alfonso XIII y otra en el Campus de la Muralla del Mar, con una superficie total de 3.663 m<sup>2</sup>. El número total de puestos de que disponen los alumnos en el CRAI del Campus Alfonso XIII, el más próximo al edificio de la ETSIA, es de 193, siendo el número total de puestos para la sala de estudio de 95. Además, el CRAI cuenta con salas de trabajo en grupo, sala de conferencias, laboratorio de idiomas, hemeroteca, sala de encuentro, formación de usuarios, bases de datos, filmoteca y equipos multimedia. Además existen unos aularios que abren las 24 horas durante todo el año como aulas de estudio. El fondo bibliográfico de nuestra Universidad consta de más de 100.000 Monografías, más de 6.000 publicaciones periódicas entre las que se encuentran revistas de apoyo a

investigación, así como divulgativas, más de 14.000 publicaciones electrónicas (libros electrónicos, PFCs, documentos electrónicos...) y 55 bases de datos (contando únicamente aquellas cuya suscripción no es gratuita). Los libros que se alojan en las bibliotecas están agrupados, lógicamente, por materias de una forma ordenada y además existen ordenadores en las salas que ayudan en la búsqueda de los libros. El sistema de búsqueda bibliográfica es el OPAC. Además, el servicio de préstamos es ágil. El número de ejemplares se aumenta año tras año. Por ejemplo, el número de Monografías ha aumentado de 66.875 en el curso 04/05 a más de 100.000 en el curso 08/09. Las condiciones de luminosidad, climatización y acústica en los espacios del CRAI son excelentes.

#### **7.1.4. Laboratorio y espacios experimentales**

El edificio de la ETSIA, donde se impartiría la docencia de la titulación propuesta, cuenta con un total de 33 laboratorios. Los 14 laboratorios destinados a la docencia tienen una superficie de entre 50 y 60 m<sup>2</sup> y capacidad para 16 - 20 puestos de trabajo, suficientes para dar cabida a los grupos de prácticas de laboratorio. Además de los laboratorios docentes, en el edificio hay 19 laboratorios destinados a I+D+i, los cuales tienen climatización adecuada y acústica buena. Estos laboratorios son, en términos generales, más pequeños (de 15 a 30 m<sup>2</sup> y 4 a 8 puestos de trabajo) y también están convenientemente dotados con equipamiento más específico, acorde con la investigación que se realiza en ellos (sistemas de electroforesis, termocicladores, microscopios de fluorescencia y de contraste de fases, etc.).

Todos los laboratorios tienen iluminación natural gracias a lucernarios y grandes ventanales. Además cada laboratorio dispone de aire acondicionado y calefacción, así como sistema de ventilación, que garantizan la climatización adecuada. Los laboratorios de prácticas están convenientemente dotados con equipamiento que depende de la docencia que se imparte en ellos (ordenadores, lupas, microscopios, espectrofotómetros, incubadoras, centrifugas, autoclaves, etc.) gracias a la inversión que ha realizado la Universidad desde su creación. Dado el carácter práctico de estas titulaciones, se continúa destinando de forma regular fondos económicos a la renovación de los equipos.

De manera más explícita los laboratorios, según áreas de conocimiento y materias, cuentan con la siguiente dotación de medios:

##### **Área: Ingeniería Agroforestal**

##### **Laboratorio: Hidráulica y Riegos**

##### **Dotación:**

- Bancos hidráulicos.
- Maqueta para el análisis de presiones sobre superficies sumergidas.
- Instalación para el análisis de salida de flujos por orificios.
- Instalación para el estudio de pérdidas de carga en tuberías.
- Maqueta para el estudio del efecto Venturi y la cavitación.
- Instalación para el análisis de redes de tuberías.
- Instalación para el análisis de transitorios hidráulicos.
- Instalación de bombas serie-paralelo.
- Canal de flujo para el análisis de corrientes libres.
- Cabezal experimental de riego localizado con sistema de fertirrigación.

##### **Área: Ingeniería Agroforestal**

##### **Laboratorio: Motores y Máquinas Agrícolas**

Dotación:

- Motor diesel de 4 cilindros y 4 tiempos seccionado, a tamaño real.
- Motor gasolina de 1 cilindro y 2 tiempos seccionado, a tamaño real.
- Bomba de pulverización tipo membrana, seccionada, a tamaño real.
- Bomba de pulverización tipo pistones, seccionada, a tamaño real.
- Banco de ensayos de boquillas de pulverización de 5 x 5 m.
- Comprobador de manómetros para equipos de pulverización.
- Modelo seccionado de una sembradora neumática de precisión.
- Motosierra.
- Diferentes elementos de motores.
- Software para diseño y manejo de circuitos oleo-hidráulicos.
- Software para diseño y manejo de circuitos neumáticos.

En la Estación experimental para las prácticas de estas materias se dispone de:

- Dos tractores de 60 y 80 CV
- Sembradora de precisión de 2 cuerpos.
- Trasplantadora de precisión de 2 cuerpos.
- Abonadora de voleo.
- Sembradora de chorrillo.
- Pulverizador hidroneumático.
- Pulverizador hidráulico de barras.
- Trituradora.
- Desbrozadora.
- Remolque.
- Vertedera de 4 cuerpos reversible.
- Cultivador.
- Fresadora.
- Subsolador.

**Área de Ingeniería Agroforestal**  
**Laboratorio de Física Ambiental**

- Un datalogger con 10 entradas analógicas y 5 digitales.
- Cuatro datalogger con 3-4 entradas analógicas cada uno.
- Un pirradiómetro para medir la radiación neta.
- Dos piranómetros de radiación global solar de intercambio vertical.
- Un piranómetro de radiación global solar de intercambio horizontal.
- Cuatro sensores cuánticos de radiación fotosintética activa.
- Un sensor cuántico para medida radiación visible (luxómetro).
- Un anemómetro.
- Un radiotermómetro para medida a distancia de temperatura de superficie.
- Varios sensores para medida de temperatura de superficie por contacto directo.
- Varios sensores de temperatura de aire.
- Varios sensores capacitivos para medir la humedad relativa del aire.
- Un sensor para medir la concentración de CO<sub>2</sub> del aire.
- Doce ordenadores con las aplicaciones en Excel a desarrollar por los alumnos.

**Área de Conocimiento: Tecnología de Alimentos**  
**Laboratorio: Tecnología de Procesos Alimentarios**

Dotación:

- Superficie de laboratorio: unos 90 m<sup>2</sup>

- Bancadas de laboratorio de determinaciones fisicoquímicas: 22 metros
- Taburetes de laboratorio: 10
- Instrumentación completa y material fungible de análisis de alimentos, incluyendo la determinación de propiedades físicas de alimentos. Es el laboratorio de asistencia a la planta piloto de Tecnologías de conservación y envasado de alimentos.
- Equipos:
  - o 2 Espectrofotómetros
  - o 2 Cromatógrafos HPLC
  - o 4 Estufas
  - o Mufla
  - o Campana extractora
  - o Centrifugadora Eppendorf
  - o Baño termostático
  - o 2 Frigoríficos
  - o Armario materias peligrosas
  - o Balanza precisión
  - o Botellero

**Área de Conocimiento: Tecnología de Alimentos**  
**Laboratorio: Microbiología y seguridad alimentaria**

Dotación:

- Superficie de laboratorio: unos 90 m<sup>2</sup>
- Bancadas de laboratorio de microbiología: 17 metros
- Taburetes de laboratorio: 10
- Instrumentación completa y material fungible de análisis microbiológico de alimentos.
- Equipos:
  - o 2 Termorresistómetros
  - o 5 Estufas incubación
  - o 1 Lavavajillas
  - o 2 Autoclaves
  - o 1 Equipo depuración de agua
  - o 1 Espectrofotómetro
  - o 2 Frigoríficos
  - o Microscopio
  - o 2 Contadores de colonias
  - o 3 baños termostáticos
  - o 1 Microondas
  - o 2 Bioscreen
  - o 3 Balanzas
  - o 1 Balanza precisión
  - o Campana de flujo laminar
  - o Instrumentación de recuento de microorganismos

**Área de Conocimiento: Tecnología de Alimentos**  
**Laboratorio: Ingeniería de Procesos Alimentarios**

Dotación:

- Superficie de laboratorio: unos 90 m<sup>2</sup>
- Bancadas de laboratorio de determinaciones fisicoquímicas: 27 metros
- Taburetes de laboratorio: 8
- Instrumentación completa y material fungible de análisis de alimentos, incluyendo la determinación de propiedades físicas de alimentos. Es el laboratorio de asistencia a la planta piloto de ingeniería del procesado y envasado de alimentos. Está dotado de armarios para material de vidrio (diversos equipos de vidrio de realización de análisis, y de simulación de procesos de evaporación, y otro material fungible de vidrio)
- Equipos:
  - o 3 Baños termostatados
  - o Centrifugadora
  - o Equipo de evaporación a vacío
  - o Anemómetro
  - o 4 Estufas de secado e incubación
  - o Maqueta de equipo de condensación evaporativa
  - o Digestor
  - o Microondas
  - o Equipo Sholker automático
  - o Arcón congelador a -80°C

**Área de Conocimiento: Tecnología de Alimentos**

**Laboratorio: Ingeniería del envasado de alimentos**

Dotación:

- Superficie de laboratorio: Unos 50 m<sup>2</sup>
- Bancadas de laboratorio de ingeniería del envasado de alimentos: 23 metros
- Taburetes de laboratorio: 4
- Instrumentación y material fungible de análisis de alimentos, incluyendo la determinación de propiedades físicas de alimentos. Es el laboratorio de asistencia a la planta piloto de ingeniería del procesado y envasado de alimentos.
- Equipos:
  - o Balanza precisión
  - o Campana extracción
  - o Placa calefactora
  - o Thermomix
  - o Cocedora arroz
  - o Freidora
  - o Equipo desecación
  - o Frigorífico de conservación de muestras
  - o Microondas
  - o Armario de conservación de reactivos
  - o Vacuómetro
  - o Colección de envases metálicos y de plástico
  - o Prototipos de envases activos

- Bomba de vacío

### **Área de Conocimiento: Tecnología de Alimentos**

#### **Laboratorio: Planta piloto de tecnologías de conservación y envasado de alimentos**

##### Dotación:

- Superficie de planta piloto: unos 150 m<sup>2</sup>
- Bancadas de laboratorio de tecnología de alimentos: 11 metros
- Taburetes y sillas de laboratorio: 10
- 3 mesas de trabajo
- Instrumentación completa y material fungible de análisis de alimentos, incluyendo la determinación de propiedades físicas de alimentos
- Equipos:
  - Equipos manuales de termosellado de envases de plástico
  - Equipos de sobremesa de termosellado al vacío
  - 6 Cámaras (de entre 9 y 15 m<sup>2</sup> cada una y 3 m de altura útil) de conservación refrigerada (hasta 0°C), dotadas de equipos de humidificación para conseguir condiciones de HR elevada (superior al 90%), con control centralizado de temperatura y HR.
  - Equipamiento de laboratorio:
    - 3 Arcones congeladores de -80 verticales
    - Arcón congelador -80 horizontal
    - Consola control Atmósferas Controladas
    - 4 Congeladores de -25
    - Prensa - texturómetro
    - 4 Cromatógrafos de gases, para determinación de gases en el interior de los envases (CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, etileno)
    - Equipo ozonizador de agua
    - Centrifugadora
    - Estufa de incubación
    - Equipos de refractometría y penetrometría
    - Equipo de liofilización de muestras

### **Área de Conocimiento: Tecnología de Alimentos**

#### **Laboratorio: Planta piloto de ingeniería del procesado y envasado de alimentos**

##### Dotación:

- Superficie de planta piloto: unos 150 m<sup>2</sup>
- Bancadas de laboratorio de ingeniería de alimentos: 10 metros
- Taburetes y sillas de laboratorio: 8
- Instrumentación completa y material fungible de control de procesos.
- Equipos:
  - Sala blanca refrigerada (hasta +5°C), con dos campanas de flujo laminar que simulan entornos microbiológicamente controlados, como salas Clase 100 y Clase 10.000, para envasado ultralimpio y aséptico.



- Equipo de envasado y cierre termosellado automático, para envasado al vacío y en atmósfera modificada, con formato de 4 envases cada vez.
- Equipo de cerrado automático de latas
- Planta piloto de secado con aire caliente con control de evolución de peso
- 3 Maquetas de instalaciones frigoríficas
- Maqueta de intercambiador de calor de placas
- Arcón congelador a  $-80^{\circ}\text{C}$
- Compresor, generación de aire comprimido
- Planta piloto de pasteurización de alimentos, dotado de intercambiador de calor de doble tubo
- Estufa de secado a vacío
- Instalación de generación y regulación de vacío, con bomba de vacío hasta de  $10^{-4}$  mbar
- Arcón congelador  $-20^{\circ}\text{C}$
- Equipo de tratamiento de alimentos con lámparas UV
- Equipo de secado a vacío y con aplicación de microondas
- Maqueta de circulación de fluidos
- Equipo de aplicación de nitrógeno líquido en gotas a los envases.
- Equipos ubicados en la planta piloto de La Palma:
  - Planta piloto de secado, con la tecnología de bolas calientes
  - Planta piloto de procesado con intercambiador de placas circulares rascadas, para realización de operaciones de cocción a alta presión (superior a 6 bar), y realización de la operación de steam explosion. Dotada de caldera de generación de vapor de 12 kg/h de producción de vapor a 5 bar.
  - Planta piloto de elaboración de vinos, dotada de estrujadora, prensa vertical, depósitos de acero inoxidable de 1000 L de capacidad y con camisa de refrigeración, y equipamiento de envasado en botellas y cierre con tapones.
  - Bomba de calor de generación de agua fría y caliente, para asistencia a las plantas piloto
  - 5 cámaras frigoríficas de refrigeración (hasta  $0^{\circ}\text{C}$ ), de  $9\text{ m}^2$  de superficie y 3 m de altura útil cada una.
  - Laboratorio de asistencia a la planta piloto, dotado de equipo de cortado de muestras, de sobremesa, balanza, campana de extracción, y material fungible de laboratorio

**Área de Conocimiento: Fisiología Vegetal**  
**Grupo de Investigación: Fisiología del Estrés**

- Agitador orbital
- Autoclave
- Cabina de flujo laminar
- Sistema de electroforesis (cubetas, fuentes de alimentación)



- Espectrofotómetro
- Equipamiento básico (balanza, granatario, pHmetro, vortex, agitadores magnéticos, baño de agua)

**Área de Conocimiento: Fisiología Vegetal**  
**Grupo de Investigación: Genética y Biología Vegetal**

- Autoclave
- Estufa
- Centrífuga de mesa para Eppendorf
- Bloque termostático
- Sistema de electroforesis (cubetas, fuentes de alimentación)
- Termociclador
- Frigorífico
- Pequeño Equipamiento (pH-metro, balanza, agita-tubos,..)

**Área de Conocimiento: Edafología y Química Agrícola**  
**Grupo de Investigación: Agroquímico, Tecnología y manejo de suelos y sustratos**

- Destilador de nitrógeno
- Bloque digestor
- Estufa de aire forzado
- Mufla para calcinaciones
- Espectrofotómetro de visible/ultravioleta
- Medidor de CO<sub>2</sub>
- Valorador automático
- Balanzas
- Agitador rotatorio
- Baño termostático
- Placas de agitación

**Área de Conocimiento: Edafología y Química Agrícola**  
**Grupo de Investigación: Ingeniería de la Tierra y de Recursos Geomíneros**

- Estufa
- Centrífuga
- Baño termostático
- Pequeño Equipamiento (pH-metro, conductímetro,..)

**Área de Conocimiento: Producción Animal**  
**Grupo de Investigación: Producción Animal**

- Campana de extracción
- Microondas
- Baño María
- Estufas (2)
- Centrífugas (2)
- Termociclador

- Pequeño Equipamiento (pHmetro, vortex, agitadora y calefactora, pHmetro portátil)
- Sistema de electroforesis (cubetas, fuentes de alimentación)
- Equipo de visualización de geles de agarosa

**Área de Conocimiento: Genética**

**Grupo de Investigación: Genética y Biología Vegetal**

- Pequeño Equipamiento ((pH-metro, balanza, vortex, agitador con calefacción...))
- Microcentrifugas para Eppendorf (3)
- Centrifuga para Falcon hasta 50 ml
- Cabina de flujo laminar
- Sistema de electroforesis (cubetas, fuentes de alimentación)
- Equipo de visualización de geles de agarosa
- Microondas
- Termociclador (3)
- qPCR
- UV-crosslinker
- Baño thermostático
- Autoclave
- Incubadora/estufa
- Incubadora/shaker
- Secuenciador Ion Torrent + one touch
- Frigoríficos(3), Congelador -20 (3); Congelador -80 (2)
- Espectrofotómetro
- Estufa de hibridación
- Cámaras de Cultivo (Sanyo Environmental Test Chamber)

**Área de Conocimiento: Edafología y Química Agrícola**

**Grupo de Investigación: Gestión, Aprovechamiento y Recuperación de suelos y aguas**

- Pequeño Equipamiento (pH-metro, conductivímetro, balanza, vortex, agitador con calefacción...)
- Estufa digitronic p-selecta
- Cámara Digital Olympus, Cámara Digital optioA10 Pentax
- Incubador refrigerador
- Termorreactor
- Equipo para medir DBO
- Incubador Velp FTC 90
- Valorador Titrino Methron
- Horno mufla Hobersal
- Absorción atómica
- Centrífuga macrotonic, Centrífuga Alresa
- Desecador para Productos Scienceware
- Espectrofotómetro 230 v CE
- Tensiómetros

- Destilador Pronitro selecta
- Destilador de Agua
- Frigoríficos
- Cromatógrafo Iónico 861 Advanced compact
- Campana extractora
- Fotómetro Macharey Nagel PF 11
- Baño termostático precisión

#### **Laboratorio de Práctica - 0.31**

- Pequeño Equipamiento (pH-metro, conductivímetro, balanza, vortex, agitador con calefacción, balanzas...)
- Absorción atómica Unicam
- Campana de secado
- Congeladores, Frigoríficos
- Compresor Einhell
- Destilador de Nitrógeno
- Espectrofotómetro
- Estufa de aire forzado

#### **Laboratorio de Práctica -1.3**

- Pequeño Equipamiento (pH-metro, conductivímetro, balanza, vortex, agitador con calefacción, balanzas...)
- Baño-Thermostato de inmersión
- Bomba de vacío
- Camera de flujo
- Centrifugas (Centronic-Selecta; Labofuge 400R Thermo scientific)
- Equipo de fotodocumentación Alphadigidoc
- Sistema de electroforesis (cubetas, fuentes de alimentación)
- Espectrofotometro (2) (SMART SPEC PLUS. BIO-RAD; UV-VIS. HITACHI)

#### **Área de Conocimiento: Producción Vegetal**

##### **Laboratorio: Practicas 1**

- 1 Microondas Sanyo
- 1 Incubadora Memmert
- 1 Centrifugadora Nahita
- 1 Esterilizador keller
- 1 Agitador de magnético Velp scientifica
- 2 Lupas
- 2 Microscopio Olympus Bx41
- 1 Cámara Olympus para microscopio
- 1 Balanza precisión Sartorius
- 1 Cámara de flujo Telstar
- 2 Frigoríficos
- 1 Incubadora Sanyo
- 1 Stomacher 80 Biomaster

**Área de Conocimiento: Producción Vegetal**  
**Laboratorio: Practicas 2**

- 11 Lupas
- 1 Estufa Selecta
- 1 Ph- metro Crison
- 1 Microondas Daewoo KOR 6L05
- 1 Centrifugadora Eppendorf 5417R
- 1 Baño Estático + controlador Tª Selecta
- 1 Balanza granatario Gram 510g
- 1 Agitador Magnético Stirer
- 1 Agitador de tubos Heidolph
- 1 Balanza granatario Gram 11kg
- 1 Campana extractora de gases Flowtronic F31
- 2 Cámara Climas
- 3 Cámara Sanyo MLR 351H
- 1 Congelador Sanyo -80
- 1 Tamiz Filtra de 2mm
- 1 Tamiz Filtra de 0,5mm
- 1 Tamiz Filtra de 1mm
- 1 Tamiz Filtra de 4mm
- 1 Base tamiz
- 1 Tapa tamiz
- 2 Desecador
- 3 Prensa Herbario de Madera con soportes
- 1 Libro prensador de madera herbario

**Área de Conocimiento: Producción Vegetal**  
**Laboratorio: Practicas 3**

- 1 Prensa Ibertest + kit
- 1 Sierra de Calar Black and Decker KS700 Pelm 480w
- 1 balanza de precisión Pioneer Hoaus
- 1 Estufa Selecta
- 2 cámara climax incubador
- 1 Conductivimetro Grison glp 32 codigo IBV 30016
- 1 Mufla Hordesan
- 1 Baño termostatico Selecta
- 1 Lupa rusa MBC 10
- 1 Centrifugadora Aldesa
- 1 Osmómetro de vapor a presión
- 2 Frigoríficos
- 1 Cámara de cultivo Sanyo MLR 350
- 1 Isothermo LD-10 Taylor wharton

**Área de Conocimiento: Producción Vegetal**  
**Laboratorio: Practicas 4**



- 2 Frigorífico Zanussi
- 1 Equipo de pH y CE Cyberscan PCD 6500 Eutech Instrumentos
- 1 Ultracongelador SANYO
- 1 Estufa Selecta
- 1 Balanza Gram
- 1 Microondas Bluesky
- 1 Agitador de tubos Velp Scientifica
- 1 Osmómetro
- 1 Campana de vidrio de vacío y desecado de diámetro 30cm
- 1 Placa calefactora
- 1 Agitador magnetico Number one Ika color squid
- 1 Lupa Motic
- 1 Analizador de cloruros
- 1 Conductivímetro crisom
- 1 Espectrofotómetro Merck Spectroquant Nova 60
- 1 Ph metro Crisom
- 2 Centrifugadoras
- 1 Bomba de vacío KNF Nemberger Laboport
- 1 Lupa con cámara mod 869 Allpurpose magnifier Lamp
- 1 Soporte de platos instrumental para la extracción de humedad del suelo
- 1 Granatario Sartorius BL 6 Max 600g d=1g
- 1 Baño Termostático Selecta Precistem
- 1 Molinillo para muestras de suelo
- 1 Granatario gram precisión Serie ST
- 1 Espectrofotómetro Shimadzu
- 1 Medidor de áreas ADC Bioscientific
- 1 Espectrofotómetro Greenseeker Ntech
- 1 Bomba de vacío Telstar
- 2 Analizador portátil (CIRAS)
- 1 Frigorífico Fagor No frost de 2 puertas
- 1 Arcón congelador
- 1 Balanza precisión Sartorius
- 1 Frigorífico
- 1 Lupa Optika
- 1 Frigorífico Saivod
- 1 Olla inox 24 cm de diámetro Pujadas
- 1 Thermomix
- 1 Equipo de fotografía con Cámara de fotos Canon DS 126151
- Ultrasonido con iluminador

### **Área de Conocimiento: Producción Vegetal**

#### **Laboratorio: Practicas 5**

- 2 Frigoríficos
- 1 Campana Extractora de gases Romero
- 1 Placa agitadora de 9 platos OWAN mod-MM90E
- 5 Lupas

- 1 Agitador de tubos Heidolph Reasic 2000
- 2 Microscopios
- 1 Lavavajillas EDESA
- 1 Agitador magnetico SBS A-064
- 1 Placa enfriadora de rodillos Selecta
- 1 Espectrofotómetro Fluor star optima BMG látex
- 1 Granatario scalted
- 2 Lupa estetoscopio Olympus
- 1 Fuente de alimentación Biorad power + celdas
- 1 Agitador de tubos Heidolph
- 1 Fuente de alimentación Apex PS 1006 electroforesis Power Supply + celdas
- 1 Mycyclor Biorad
- 1 Master cyclor Eppendorf
- 1 Conductivimetro portátil HANNA con sonda y maletín
- 1 Maletín con pH-metro portátil con sonda HANNA

**Área de Conocimiento: Producción Vegetal**  
**Laboratorio: Practicas 6**

- 2 Frigorífico Zanussi
- 1 Cámara de cultivo Sanyo
- 12 Lupa Binocular
- 12 Microscopios
- 1 Balanza granatario
- 1 Baño termostatico Selecta
- 1 Cámara de Flujo Telstar Bio II A/M nº serie 12720
- 1 Campana extractora de gases Flowtronic
- 1 Autoclave Sterilclav 75

Además de los laboratorios y plantas piloto, la ETSIA cuenta con la Estación Experimental Agroalimentaria 'Tomas Ferro' (ESEA), situada en La Palma, a 12 kilómetros de Cartagena. Fue constituida en 1985 con el fin de fomentar el desarrollo tecnológico de la agricultura en el Campo de Cartagena. La ESEA constituye un centro complementario de la actividad docente e investigadora de la ETSIA, y pone a disposición de los alumnos y del personal investigador de la UPCT modernos equipamientos agrícolas

La superficie ocupada actualmente por la ESEA es de unas 10 hectáreas, en las que destacan las siguientes infraestructuras:

- 5 umbráculos destinados a planta ornamental (1.000 m<sup>2</sup>)
- 14 invernaderos de policarbonato con cultivo diverso cultivo hortícola (2.000 m<sup>2</sup>)
- 1 invernadero de cristal en el que normalmente se implanta pepino (140 m<sup>2</sup>)
- 13 laboratorios y una planta piloto para tecnología de alimentos (3.500 m<sup>2</sup>)
- 1 lisímetro de pesada; una estación meteorológica

- dos embalses de agua para el riego con una volumen total de unos 12.000 m<sup>3</sup>
- una desalinizadora
- una colección de frutales y cítricos de diferentes variedades (7.180 m<sup>2</sup>)
- una colección de planta autóctona para jardinería (2.500 m<sup>2</sup>)
- una parcela experimental de almendro var. Marta sobre patrón Mayor a un marco de plantación de 7 m x 6 m (14.200 m<sup>2</sup>)
- terreno de cultivo al aire libre donde se ubican durante todo el año diversos cultivo hortícola (pimiento, alcachofa, melón, etc.) (70.000 m<sup>2</sup>).

La UPCT cuenta, además, con un Instituto de Biotecnología Vegetal (IBV) dedicado a la investigación, desarrollo e innovación en el campo de las tecnologías de la producción agrícola y los procesos de elaboración y conservación de alimentos. El desarrollo del IBV está íntimamente ligado al de la ETSIA, según se recoge en la Memoria de Implantación de la UPCT.

#### **7.1.5. Estimación de las necesidades de laboratorios en el nuevo Máster**

Las instalaciones de laboratorio actuales de la ETSIA son suficientes y adecuadas para el título de Máster propuesto, en el caso de una matrícula de 40 alumnos continuada en el tiempo, y para el resto de titulaciones que se imparten en la ETSIA.

#### **7.1.6. Aula virtual**

La herramienta Aula Virtual se basa en el software libre Moodle. Moodle es un proyecto en desarrollo que se distribuye bajo la Licencia Pública General GNU. Es un entorno educativo donde los alumnos pueden, además de aprender, compartir experiencias y conocimientos y los profesores contar con una herramienta eficaz, confiable y con posibilidad de tener una información detallada del progreso y la asimilación de conocimientos por parte de los alumnos. En Moodle tanto alumnos como profesores cuentan con utilidades para la comunicación (chat, foros, mensajería, calendario de eventos), y herramientas para llevar a cabo un aprendizaje continuo y flexible (área de contenidos, evaluaciones, encuestas y actividades entre otros). Actualmente, la herramienta está configurada de forma que automáticamente todos los alumnos tienen acceso a las asignaturas de las que están matriculados y todos los profesores tienen acceso a las asignaturas en las que imparten docencia.

#### **7.1.7. Prácticas externas**

En el Máster propuesto, las prácticas externas serán obligatorias, teniendo un peso de 8 ECTS. El proceso de realización de prácticas externas, viene regulado por la normativa de la UPCT para la realización prácticas de estudiantes universitarios en empresas o instituciones. Si bien la coordinación de dichas prácticas corresponde al COIE ([http://www.upct.es/contenido/seeu/\\_coie/practicas\\_empresa/index.php](http://www.upct.es/contenido/seeu/_coie/practicas_empresa/index.php)), la

ETSIA participa en el proceso de toma de decisiones vinculado a esta actividad, tal y como queda reflejado en el Procedimiento P-ETSIA-23 (Procedimiento para seguir una actividad que afecta al Centro y es desarrollada por otras Unidades de la Universidad) del Sistema de Garantía Interna de la Calidad del Centro.

Los alumnos pueden realizar prácticas externas en empresas de la Región. La labor actual de coordinación de estas prácticas se realiza en colaboración con el COIE (Centro de Orientación e Información al Estudiante). El COIE es un servicio de la UPCT, dirigido a estudiantes de últimos cursos de carrera y empresas, instituciones y asociaciones, que coordina e impulsa las prácticas en empresa de los alumnos de últimos cursos de la Universidad y además se encarga de la selección de alumnos y tramitación de convenios de prácticas. En la Universidad existen mecanismos que fomentan las prácticas de los alumnos en empresas o instituciones. La experiencia en las titulaciones anteriores es que estas prácticas suelen ser bien valoradas tanto por parte de los egresados como por parte de las empresas, como lo demuestra el hecho de que, en buen número, los alumnos prorrogaron estas prácticas e incluso han sido contratados por éstas.

La existencia en la Región de Murcia de una importante infraestructura agroindustrial, con una elevada aportación del sector agroalimentario a la economía regional, facilita notablemente la realización de prácticas externas a los alumnos de la ETSIA, permitiendo una formación muy actual y realista, que está estrechamente relacionada con el funcionamiento y la problemática del sector agroalimentario. Se tienen establecidos numerosos Convenios de Cooperación Educativa con muchas empresas del sector agroalimentario, que están ofertando continuamente prácticas a los alumnos de la Escuela, y que superan ampliamente las necesidades de éstos, pudiendo afirmarse que casi todos los alumnos realizan sus prácticas en las empresas que desean. La realización de prácticas en empresas se coordina desde el Servicio de Estudiantes y Extensión Universitaria de la Universidad ([http://www.upct.es/contenido/seeu/coie/practicas\\_empresa/index.php](http://www.upct.es/contenido/seeu/coie/practicas_empresa/index.php)).

Actualmente, los alumnos de la ETSIA pueden realizar prácticas en 53 de las empresas y organismos con los que la UPCT tiene firmados Convenios de Cooperación Educativa:

1. AGRARMANAGEMENT ESPAÑA, S.L.U.
2. AGROHERNI, S.C.L.
3. AGROMASAN, S.L.
4. AGROMEDITERRÁNEA HORTOFRUTÍCOLA, S.L.
5. ANECOOP S.COOP.
6. SISTEMAS AZUD, S.A.
7. BIOSUM TECHNOLOGY, S.L.
8. BIOTEC AGRICULTURE ESPAÑA, S.L.
9. INSTITUTO MURCIANO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO AGRARIO Y ALIMENTARIO (IMIDA), COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA REGIÓN DE MURCIA
10. CENTRO DE DEMOSTRACIÓN Y TRANSF AGRARIA EL MIRADOR
11. COATO, S.C.L.
12. COMUNIDAD DE REGANTES ARCO SUR MAR MENOR
13. CULMAREX, S.A.
14. DISEPROSA
15. DISTRIBUIDORA DE AGROQUÍMICOS, S.L.
16. DOW AGROSCIENCES IBÉRICA, S.A.
17. DZ LICORES, S.L.U.
18. ELIOFRESH, S.A.



19. ESTRELLA DE LEVANTE
20. EXPLOTACIONES AGRARIAS Y FORESTALES JIMA, S.L.
21. FRUGARVA, S.A.
22. FRUTAS Y VERDURAS EL MONARCA, S.L.U.
23. FYTON, S.A.L.
24. GRAINES GAUTIER S.A. SUCURSAL EN ESPAÑA
25. GREEN UNIVERSE AGRICULTURE, S.L.
26. GRUPO G ´S ESPAÑA
27. HIDROCONTA, S.A.
28. INDUSTRIAS QUÍMICAS FERVALLE, S.L.
29. INTERCROP IBÉRICA, S.L.
30. INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA DE UVA DE MESA (ITUM)
31. JUAN JIMÉNEZ GARCÍA, SAU
32. KERNEL EXPORT, S.L.
33. KOPPERT ESPAÑA, S.L.
34. MERIDIEM SEEDS, S.L.
35. MONSANTO AGRICULTURA ESPAÑA, S.L.
36. NOVEDADES AGRÍCOLAS, S.A.
37. NUNHEMS SPAIN, S.A.
38. NUTRAFUR, S.A.
39. PIENSOS CARTAGENA, S.L.
40. PRIMA-RAM, S.A.
41. RAMIRO ARNEDEO, S.A.
42. REPSOL PETROLEO, S.A.
43. RIEGOS VISAN, S.L.
44. RIJZ ZWAAN IBÉRICA, S.A.
45. S.A.T. NUM.9855 PRIMAFLOR
46. SEMILLEROS DE FUENTE ÁLAMO, S.L.
47. SOGESOL, S.A.
48. SUMINISTROS AGRÍCOLAS SAN JULIÁN S.COOP.
49. SYNGENTA SEEDS, S.A.
50. TANA, S.A.
51. TÉCNICA RURAL, S.L.
52. TÉCNICAS DE INVERSIONES GAMMA, S.L.
53. VERDIMED, S.A.

#### **7.1.8. Espacios de trabajo del personal docente e investigador y del personal de administración y servicios**

El edificio de la ETSIA, en el que se encuentran los docentes de los Departamentos de Ciencia y Tecnología Agraria, Economía de la Empresa, Física Aplicada, Ingeniería de Alimentos y del Equipamiento Agrícola y Producción Vegetal, ha sido reformado recientemente y fue inaugurado por el Rector de la UPCT el 23 de noviembre de 2007. El edificio cuenta con 80 despachos, con una superficie de 10-20 m<sup>2</sup> cada uno. Cada despacho dispone de aire acondicionado y calefacción, así como sistema de ventilación.

Cada Departamento cuenta con un número adecuado de laboratorios para uso docente e investigador (mencionados anteriormente), seminarios o salas de reuniones.

La Dirección de Escuela cuenta con tres despachos, uno para el director, otro que es compartido por subdirectores y secretaria y otro para el Personal de

Administración y Servicios de la Escuela, que presta sus servicios en la Secretaría de Dirección de la ETSIA. Este espacio resulta adecuado para las funciones propias de Dirección y las de desarrollo del programa formativo.

El edificio cuenta además con una sala de juntas, un salón de actos y espacios para la Secretaría de Gestión Académica, y el Servicio de Estudiantes y Extensión Universitaria, además de un despacho reservado para la Delegación de alumnos de Agrónomos. La conserjería, situada en la planta baja, cuenta, además de lo que es la propia conserjería, con un almacén.

## **9. Unidad Técnica**

En relación con los mecanismos para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento de los materiales y servicios en la Universidad y en las instituciones colaboradoras, así como los mecanismos para su actualización, la UPCT dispone entre sus servicios de una Unidad Técnica. El cometido de esta unidad es la dotación y mantenimiento de las infraestructuras y servicios de la Universidad que contribuyan a la calidad, eficacia y eficiencia en el desarrollo de las actividades administrativas, investigadoras y docentes de la comunidad universitaria. El personal de la Unidad Técnica lo forman más de 10 personas distribuidas en secciones: voz y datos, proyectos y obras y mantenimiento.

## **10. Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios.**

Actualmente la ETSIA dispone de todo el material necesario para la puesta en marcha de la titulación solicitada. Todo ello sin menoscabo de las pertinentes solicitudes de renovación de material docente de laboratorios por tratarse de equipamiento altamente tecnológico.

La revisión de necesidades de recursos materiales y servicios se define en el Procedimiento P-ETSIA-34 (Procedimiento para detectar y cubrir las necesidades de recursos materiales y servicios del Centro), que forma parte del Sistema de Garantía Interna de la Calidad del Centro.