


	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		
	<b>CÓDIGO: P/CL009_D002</b>		

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA INGENIERÍA DE LAS EXPLORACIONES HORTOFRUTÍCOLAS Y DE LA JARDINERÍA

**Curso académico 2022-2023**

Identificación y características de la asignatura			
Código	501236	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	<b>Ingeniería de las Explotaciones Hortofrutícolas y de la Jardinería</b>		
Denominación (inglés)	Horticulture and Gardening Engineering		
Titulaciones	GRADO EN INGENIERÍA HORTOFRUTÍCOLA Y JARDINERÍA		
Centro	Escuela de Ingenierías Agrarias		
Semestre	Primero (7º)	Carácter	Obligatorio
Módulo	Tecnología Específica Hortofruticultura y Jardinería		
Materia	Ingeniería de las Áreas Verdes, Espacios Deportivos y Explotaciones Hortofrutícolas		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
<b>Pablo Vidal López</b>	D726 Edificio Valle del Jerte	pvidal@unex.es	
Área de conocimiento	Ingeniería Agroforestal		
Departamento	Ingeniería del Medio Agronómico y Forestal		
Profesor coordinador (si hay más de uno)			
Competencias*			
Competencias básicas			
<p>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</p> <p>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</p> <p>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</p>			

\* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		 Escuela de Ingenierías Agrarias
		<b>CÓDIGO:</b> <b>P/CL009_D002</b>	

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

#### **Competencias Generales**

CG8 - Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.  
 CG10 - Capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relativa a su ámbito de actuación.  
 CG12 - Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares y multiculturales.

#### **Competencias Transversales**

CT1 - Dominio de las TIC.

#### **Competencias Específicas**

CERA7 - Ingeniería del medio rural: cálculo de estructuras y construcción, hidráulica, motores y máquinas, electrotecnia, proyectos técnicos.  
 CETE3 - Ingeniería de las áreas verdes, espacios deportivos y explotaciones hortofrutícolas. Obra civil, instalaciones e infraestructuras de las zonas verdes y áreas protegidas. Electrificación. Riegos y drenajes. Maquinaria para hortofruticultura y jardinería.

#### **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

#### **Contenidos**

##### **Breve descripción del contenido**

La asignatura presentará el cálculo de estructuras, de instalaciones eléctricas así como de otros conceptos de ingeniería de las explotaciones hortofrutícolas y de jardinería.

##### **Temario de la asignatura**

#### **BLOQUE TEMÁTICO I. CÁLCULO DE ESTRUCTURAS DE ACERO/INGENIERIA MECÁNICA**

Competencias adquiridas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG8, CG10, CG12, CT1, CERA7, CETE3

Resultados del aprendizaje: 160,161,162,163,164,165,168,169,170, 171, 172, 173, 174

Denominación del tema 1: **Acciones en la edificación.**



Contenidos del tema 1:

Introducción al Código Técnico. Acciones en la edificación. Acciones de cargas permanentes. Acciones de nieve y acciones de viento



Denominación del tema 2: **Structural analysis.**

Contenidos del tema 2:

Structural analysis of single bay frames. Axial load, shear and bending moment diagrams. Structural analysis of three pinned frame. Analysis and comparison of frames with rigid and pinned bases.

UNIVERSIDAD  DE EXTREMADURA	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		 Escuela de Ingenierías Agrarias
		<b>CÓDIGO:</b> <b>P/CL009_D002</b>	

Denominación del tema 3: <b>Seguridad estructural.</b>
Contenidos del tema 3: Combinación de acciones, materiales, grado de acero, conceptos preliminares.
Denominación del tema 4: <b>Comprobaciones de secciones.</b>
Contenidos del tema 4: Clasificación de las secciones. Comprobación de secciones según el Código Técnico de la Edificación.
Denominación del tema 5: <b>Comprobación de barras. Cálculo de placas de anclaje y cimentaciones.</b>
Contenidos del tema 5: Comprobación de barras. Coeficientes de pandeo. Pandeo por compresión, pandeo lateral en vigas sin arriostramientos intermedios. Tipos de placas de anclaje y comprobaciones fundamentales. Cálculo de zapatas.
Denominación del tema 6: <b>Introducción al BIM.</b>
Contenidos del tema 6: Concepto de BIM. Plan de ejecución de BIM: alcance y condicionantes. Modelización de una nave con Revit.
<b>BLOQUE TEMÁTICO II. INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>
Competencias adquiridas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG8, CG10, CERA7, CETE3 Resultados del aprendizaje: 160,161,162,163,164,165,168,169,170, 171, 174
Denominación del Tema 7: <b>Normativa de alta y baja tensión.</b>
Contenidos del Tema 7: Definiciones: concepto de alta y baja tensión. Reglamento de Baja tensión. Reglamento de Alta tensión. Otra normativa.
Denominación del Tema 8: <b>Conductores eléctricos.</b>
Contenidos del Tema 8: Clases de conductores eléctricos. Tipos de aislantes. Nomenclatura de cables. Conductores habituales en construcciones agroindustriales. Comportamiento de los cables eléctricos frente al fuego. Colores distintivos en cables eléctricos para baja tensión. Colocación de cables en instalaciones eléctricas. Diagramas unifilar y multifilar.
Denominación del Tema 9: <b>Cálculo de líneas.</b>
Contenidos del Tema 9: Introducción. Cálculo de líneas por calentamiento: instalaciones interiores y subterráneas. Intensidades de cálculo de líneas según el REBT. Secciones mínimas. Cálculo de líneas por caída de tensión: cálculo de la resistencia y reactancia inductiva de una línea y cálculo de la sección de una línea por caída de tensión. Cálculo de redes de distribución: abierta y cerrada. Corriente de cortocircuito: estudio del cortocircuito y cálculo de las corrientes de cortocircuito.
Denominación del Tema 10: <b>Aparamenta eléctrica.</b>
Contenidos del Tema 10: Diferenciales: definición, características básicas y tipos, instalación, elección del diferencial, selectividad de diferenciales. Fusibles: definición, funcionamiento, curvas características, elección del tipo de fusible. Interruptores automáticos: definición, funcionamiento,

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		
		<b>CÓDIGO: P/CL009_D002</b>	

características, curvas, elección del interruptor automático, coordinación entre protecciones, selectividad entre fusibles e interruptores. Otra aparamenta eléctrica: relés, seccionadores, interruptor de carga, telerruptores, contactores y discontactores.

Denominación del Tema 11: **Protecciones en sistemas eléctricos.**

Contenidos del Tema 11:

Introducción. Protección de personas. Tipos de contactos. Medidas de protección contra contactos eléctricos. Protección de instalaciones contra las sobreintensidades. Coordinación entre aparatos de protección.

Denominación del Tema 12: **Instalaciones eléctricas en locales agrarios e industriales.**

Contenidos del Tema 12:

Instalaciones de enlace. Esquemas de conexión. Previsión de potencia: coeficientes de simultaneidad y utilización. Cuadros eléctricos. Organización y dimensionado de cuadros. Locales con características especiales: locales húmedos, mojados, establecimientos hortícolas y agrícolas, polvorientos, con temperatura elevada.

Denominación del Tema 13: **Puesta a tierra.**

Contenidos del Tema 13:

Conexiones a tierra. Esquemas a tierra normalizados. Elección del método de conexión a tierra y su implementación. Instalación y medición de las tomas de tierra.

Denominación del Tema 14: **Mejora del factor de potencia y filtrado de armónicos.**

Contenidos del Tema 14:

Energía reactiva y factor de potencia. Mejora del factor de potencia. Tipos de compensación del factor de potencia: global, por grupos o individual. Instalación de baterías de condensadores y sus elementos de protección y mando. Efecto de los armónicos y su solución.

Denominación del Tema 15: **Motores.**

Contenidos del Tema 15:

Fundamentos de los motores asíncronos. Deslizamiento. Clasificación de motores: rotor bobinado y rotor en cortocircuito. Características electromecánicas: curvas par-intensidad velocidad. Arranque de motor asíncrono: arranque directo, estrella-triángulo y por autotransformador. Inversión del giro en motores asíncronos trifásicos. Regulación de la velocidad en motores asíncronos

### **BLOQUE TEMÁTICO III. CLIMATIZACIÓN DE INVERNADEROS**

Competencias adquiridas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG8, CG10, CG12, CT1, CETE3

Resultados del aprendizaje: 160,161,162,163,164,165,168,169,170, 171,

Denominación del Tema 16: **Climatización de invernaderos.**

Contenidos del Tema 16:

Sistemas de climatización de refrigeración. Sistemas ventilación: natural y artificial. Sistemas de calefacción.



Denominación del tema: Seminario 1

Contenido del tema: Comprobaciones de secciones

Denominación del tema: Seminario 2



Contenido del tema: Comprobaciones de barras (I)

Denominación del tema: Seminario 3

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		 Escuela de Ingenierías Agrarias
	<b>CÓDIGO: P/CL009_D002</b>		

Contenido del tema: Comprobaciones de barras (II)
Denominación del tema: Seminario 4
Contenido del tema: Estados límite de servicio
Denominación del tema: Seminario 5
Contenido del tema: Ejemplo de estructura con Cype3D (I)
Denominación del tema: Seminario 6
Contenido del tema: Ejemplo de estructura con Cype3D (II)
Denominación del tema: Seminario 7
Contenido del tema: Cálculo de líneas
Denominación del tema: Seminario 8
Contenido del tema: Elección de aparamenta eléctrica
Denominación del tema: Seminario 9
Contenido del tema: Alumbrado: lámparas y luminarias y necesidades de alumbrado
Denominación del tema: Práctica de laboratorio 1
Contenido del tema: Aplicaciones de un túnel de viento en ingeniería agraria.
Denominación del tema: Práctica de laboratorio 2
Contenido del tema: Conexión de lámparas conmutadas
Denominación del tema: Práctica de laboratorio 3
Contenido del tema: Conexión de circuitos eléctricos para control electrónico.
Denominación del tema: Práctica de laboratorio 4
Contenido del tema: Instalaciones de climatización e instalación eléctrica de invernadero. Análisis de la automatización del mismo.
Denominación del tema: Prácticas en sala de ordenadores. P1
Contenido del tema: Cálculo de estructuras
Denominación del tema: Prácticas en sala de ordenadores. P2
Contenido del tema: Cálculo de instalación eléctrica
Denominación del tema: Prácticas en sala de ordenadores. P3
Contenido del tema: Modelización en BIM (Revit) de una nave agrícola.

Actividades formativas								
Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	5,5	2					0,5	3
2	10	2			2		1	5
3	9,5	3					0,5	6
4	18	5				1,5	0,5	11
5	23	4				4,5	0,5	14

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		 Escuela de Ingenierías Agrarias
	<b>CÓDIGO:</b> <b>P/CL009_D002</b>		

6	11,5	2,5				3	0,5	5,5
7	8	2		1	1		0,5	3,5
8	5,5	1		1			0,5	3
9	13,5	3				1,5	0,5	8,5
10	13,5	4				1,5	0,5	7,5
11	5	1		1			0,5	2,5
12	7	1,5				1,5	0,5	3,5
13	2,5	1						1,5
14	3	1					0,5	1,5
15	4,5	2						2,5
16	8,5	1		1	2		0,5	4
<b>Evaluación**</b>	1,5	1,5						
<b>TOTAL</b>	131,5	37,5		4	5	13,5	7,5	82,5

GG:GrupoGrande(100estudiantes).  
 PCH: prácticascálinicashospitalarias(7estudiantes)  
 LAB:prácticaslaboratorioocampo (15 estudiantes)  
 ORD:prácticassalaordenadorolaboratoriodeidiomas(30 estudiantes)  
 SEM:clasesproblemasoseminariosocasosprácticos(40 estudiantes).  
 TP:TutoríasProgramadas(seguimientodocente,tipotutoríasECTS).  
 EP:Estudiopersonal,trabajosindividualesoengrupo,ylecturadebibliografía.



### Metodologías docentes

El profesor expondrá en las clases de GG (grupo grande) los aspectos teóricos de la asignatura, para ello se emplearán materiales didácticos de apoyo que se difundirán a través de la plataforma virtual o por fotocopia. Los alumnos tendrán a su disposición una bibliografía básica y otra complementaria que se entregará a comienzo de curso, con la finalidad de servir de apoyo al seguimiento de los temas y contrastar diversos puntos de vista. El alumno recibirá información sobre temas relacionados con la asignatura, para que aprenda de forma autónoma, y que tendrá que preparar y exponer en clase, de forma individual o en equipo.

Se celebrarán seminarios en la asignatura en la que los alumnos verán la aplicación de los contenidos impartidos en las clases de GG. También se realizarán prácticas de laboratorio en el Túnel de Viento y en laboratorio de Instalaciones eléctricas y automatización, en ellas los alumnos tendrán que preparar bajo la dirección del profesor algún montaje eléctrico, evaluar algún problema fluidodinámico o analizar elementos de instalaciones eléctricas o de invernaderos existentes, con la finalidad de resolver problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento así como aplicar normativa y en equipos multidisciplinares.

También habrá clases en prácticas en el aula de informática donde se calcularán estructuras de acero con Generador de Pórticos y Cype3D e instalaciones eléctricas, con el objeto de dominar el software relacionado con la asignatura.

\*\* Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		 Escuela de Ingenierías Agrarias
		<b>CÓDIGO:</b> <b>P/CL009_D002</b>	

### Resultados de aprendizaje

RA160. Los estudiantes tendrán capacidad para comprender conocimientos en el área de ingeniería agroforestal con capacidad para leer libros de texto avanzados, incluso aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

RA161. Los estudiantes tendrán capacidad para aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseerán las competencias para la resolución de problemas dentro del área de ingeniería agroforestal.

RA162. Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, dentro del área de ingeniería agroforestal, de forma que les permita emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

RA163. Los estudiantes podrán transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

RA164. Los estudiantes habrán desarrollado habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

RA165. Los estudiantes tendrán la capacidad para la preparación previa, concepción, redacción y firma de proyectos que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de bienes muebles o inmuebles que por su naturaleza y características queden comprendidos en la técnica propia de la jardinería y el paisajismo (espacios verdes urbanos y /o rurales, parques, jardines, viveros, arbolado urbano, etc.- instalaciones deportivas públicas o privadas y entornos sometidos a recuperación paisajística).

RA168. Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas, que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.

RA169. Los estudiantes tendrán la capacidad de resolver problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.

RA170. Los estudiantes tendrán la capacidad para la buscar y utilizar la normativa y reglamentación relativa a su ámbito de actuación.

RA171. Los estudiantes tendrán la capacidad para desarrollar actividades en el ámbito de su especialidad, asumiendo un compromiso social, ético y ambiental en sintonía con la realidad del entorno humano y natural.

RA172. Los estudiantes tendrán capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares y multiculturales.

RA173. Los estudiantes tendrán dominio de las TIC, especialmente en aquellas herramientas informáticas existentes para la redacción de proyectos, así como conocimiento de inglés.



RA174. Los estudiantes tendrán conocimientos la redacción de los proyectos técnicos específicos de obras civiles, electrificación y maquinaria para hortofruticultura y jardinería.

### Sistemas de evaluación

La nota final estará formada por la suma ponderada de:

a.-Evaluación final de los conocimientos (85% de la nota final), que está formado por:



<p>UNIVERSIDAD  DE EXTREMADURA</p>	<p><b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b></p>	 <p>Escuela de Ingenierías Agrarias</p>
		<p><b>CÓDIGO:</b> <b>P/CL009_D002</b></p>

**a.1.-Parte de construcción/ingeniería mecánica**

Se evaluará con un examen de ejercicios de cálculos y comprobaciones estructurales, así como un examen de aspectos teóricos prácticos.

**a.2.-Parte de electrificación e invernaderos**

Teoría: Utilizando algunas de estas opciones, varias preguntas breves, incluyendo una demostración ó examen tipo test.

Ejercicios: varios ejercicios o uno amplio que integre varias partes.

Para hacer media entre los exámenes se deberá tener una nota media no inferior a 4.

La parte de construcción será el 60% de la nota de exámenes y la de electrificación invernaderos el 40%.

**b.-Evaluación continua (10% de la nota final)**

Se realizará un trabajo práctico en equipo obligatorio que deberá presentarse y analizarse en tutorías ECTS donde los alumnos calcularán una estructura y una instalación eléctrica de una nave industrial mediante Excel contrastada con Cype3D y Cypelect. Además y en equipo deberán realizar otros trabajos de curso que deberán exponerse oralmente en español y/o inglés. Es obligatoria la presencia los días de las exposiciones para poder evaluar a los compañeros mediante rúbricas así como para ser evaluados.

**c.-Asistencia con aprovechamiento de actividades presenciales (5% de la nota final)**

Será evaluada con diferentes trabajos propuestos durante el curso. Se contará la asistencia a las clases, no recomendándose la matricula a aquel alumno cuyo horario le coincida con otras asignaturas que le impidan la asistencia.

Los alumnos, a priori, contarán durante un tiempo en la asignatura con licencia electrónica del software Cype por lo que se recomienda disponer de un ordenador (preferiblemente con sistema operativo Windows) conectado a internet.

**Sistema alternativo de evaluación con prueba final de carácter global\***

La ponderación de los sistemas de evaluación de cada parte es:



Evaluación final de los conocimientos: exámenes escritos de los bloques de construcción por un lado y de electrificación invernaderos por otro. El de los exámenes supone el 85% de la nota final. No se pondera una parte si no se saca como mínimo un 4 sobre 10.

La parte de construcción será el 70% de la nota de exámenes y la de electrificación invernaderos el otro 30%.

Evaluación final examen escrito sobre los contenidos de los trabajos de curso, presentaciones así como preguntas relacionadas con la asistencia con aprovechamiento 15%

\* La elección de la modalidad de evaluación global corresponde a los estudiantes, que podrán llevarla a cabo, durante el primer cuarto del periodo de impartición de la asignatura. Las solicitudes se realizarán, a través de un espacio específico creado para



	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		 Escuela de Ingenierías Agrarias
		<b>CÓDIGO:</b> <b>P/CL009_D002</b>	

ello en el Campus Virtual. En caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de evaluación continua.

### Bibliografía (básica y complementaria)

#### Bibliografía básica

Documento Básico SE-A Seguridad Estructural. Acero (2006). Ed. Ministerio de Fomento. Madrid.

Documento Básico SE-AE Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación (2006). Ed. Ministerio de Fomento. Madrid.

Documento Básico SE-C Seguridad Estructural. Cimientos (2006). Ed. Ministerio de Fomento. Madrid.

REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

#### Bibliografía complementaria

D. Carmona Fernández (2004) Manual de instalaciones eléctricas. 2ª edición. Editorial Abecedario.

D. Carmona Fernández (2004) Cálculo de instalaciones y sistemas eléctricos. Proyectos a través de supuestos prácticos. Tomos I y II. 2ª edición. Editorial Abecedario

R. Argüelles Álvarez (2013) Estructuras de acero. Tomo 1. 3ª ed. Ed. Bellisco. Madrid

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

El alumno tendrá acceso a los recursos de la plataforma virtual de la asignatura, a través del cual podrá comunicarse con el profesorado y otros compañeros. Además contará con material extra o enlaces a webs de interés que el profesorado colocará de manera accesible al alumnado, los guiones de los temas que serán puestos a disposición previamente a su desarrollo en las aulas, así como la ficha de la asignatura, con el programa y los criterios de evaluación.

La interacción profesor-alumno será llevada a cabo gracias a las direcciones de mail y a los foros de la plataforma virtual.

El software de cálculo de estructuras e instalaciones eléctricas también aparecerá referenciado en el espacio virtual.