

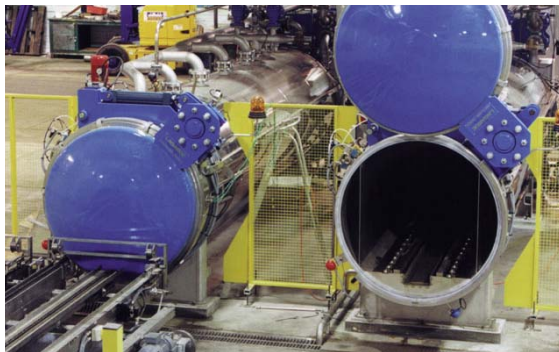


*Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica*

*UPCT*



**EQUIPAMIENTO DE PROCESADO Y ENVASADO DE ALIMENTOS  
(FOOD PROCESSING AND PACKAGING EQUIPMENT)**



**Titulación:**

**Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias**



# Guía Docente

## 1. Datos de la asignatura

<b>Nombre</b>	Equipamiento de procesado y envasado de alimentos				
<b>Materia</b>	Equipamiento de procesado y envasado de alimentos				
<b>Módulo</b>	Industrias Agrarias y Alimentarias.				
<b>Código</b>	518103019, 515108005, 515104001				
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos				
<b>Plan de estudios</b>	BOE nº 288 30/11/2011 (GIIA) Plan 2014 (GIASB)				
<b>Centro</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica				
<b>Tipo</b>	Obligatoria				
<b>Periodo lectivo</b>	2 cuatrimestre	<b>Curso</b>	3		
<b>Idioma</b>	Castellano				
<b>ECTS</b>	6	<b>Horas / ECTS</b>	180	<b>Carga total de trabajo (horas)</b>	180

## 2. Datos del profesorado

<b>Profesor responsable</b>	Arturo Esnoz Nicuesa		
<b>Departamento</b>	Ingeniería de Alimentos y del Equipamiento Agrícola		
<b>Área de conocimiento</b>	Tecnología de Alimentos		
<b>Ubicación del despacho</b>	Edificio ETSIA, 2ª planta, Campus Alfonso XIII, UPCT		
<b>Teléfono</b>	968 325 721	<b>Fax</b>	968 325 433
<b>Correo electrónico</b>	arturo.esnoz@upct.es		
<b>URL / WEB</b>	<a href="http://www.upct.es/~etsia">http://www.upct.es/~etsia</a>		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Mañanas de 10:00 a 13:30		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho 2.28 - 2ª Planta de la ETSIA o por e-mail		



<b>Titulación</b>	Ingeniero Técnico Industrial e Ingeniero Industrial Doctor por la Universidad Politécnica de Cartagena
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Profesor Titular de Universidad
<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	1999
<b>Nº de quinquenios (si procede)</b>	3
<b>Líneas de investigación (si procede)</b>	Modelización de sistemas biológicos e Ingeniería de procesos
<b>Nº de sexenios (si procede)</b>	2
<b>Experiencia profesional (si procede)</b>	Jefe de producción en 3M. Director de desarrollo NR Electronica
<b>Otros temas de interés</b>	

<b>Profesor</b>	Encarnación Aguayo Giménez		
<b>Departamento</b>	Ingeniería de los Alimentos y del Equipamiento Agrícola		
<b>Área de conocimiento</b>	Tecnología de Alimentos		
<b>Ubicación del despacho</b>	Planta baja ETSIA (0.34).		
<b>Teléfono</b>	968 325750	<b>Fax</b>	968 325433
<b>Correo electrónico</b>	encarna.aguayopct.es		
<b>URL / WEB</b>	<a href="http://www.upct.es/~etsia/">http://www.upct.es/~etsia/</a>		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Previa cita por e-mail/consultar página web		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho 0.34 ETSIA		

<b>Titulación</b>	Ingeniero Agrónomo (1997) y Doctora (2003)
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Titular de Universidad
<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	2001
<b>Nº de quinquenios (si procede)</b>	2
<b>Líneas de investigación (si procede)</b>	Postcosecha, productos mínimamente procesados en fresco, tecnología del envasado para productos hortofrutícolas, aprovechamiento de subproductos agrarios.
<b>Nº de sexenios (si procede)</b>	2
<b>Experiencia profesional (si procede)</b>	Subdirectora de Calidad de la empresa Producciones Agrícolas S.L.
<b>Otros temas de interés</b>	<a href="http://taidaa.upct.es/profesorado_master.php">http://taidaa.upct.es/profesorado_master.php</a>



### 3. Descripción de la asignatura

#### 3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura se sitúa en el curso tercero, tiene carácter cuatrimestral, se imparte en el 2º cuatrimestre y es una asignatura obligatoria.

La asignatura tiene como objetivo general que el alumno adquiera los conocimientos fundamentales de la materia de equipos de procesado, envasado y en equipos auxiliares en las industrias agroalimentarias, así como, conocer los materiales y la tecnología del envasado de alimentos. Todo ello se llevará a cabo mediante el aprendizaje de los conceptos básicos, la terminología, la teoría y la metodología específica.

#### 3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura contribuye a desarrollar las competencias relacionadas con el conocimiento adecuado de las industrias alimentarias, la capacidad para dirigir la ejecución de las obras objeto de los proyectos relativos a industrias y la dirección de equipos multidisciplinares.

#### 3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Complementa las asignaturas de Operaciones de la IA, Tecnología del Frío y de los Procesos y Diseño de IIAA, al desarrollar aspectos relacionados con las tecnología de procesado de los alimentos.

#### 3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

#### 3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se recomienda haber cursado o estar cursando: física, hidráulica, operaciones de la ingeniería de alimentos, tecnología del frío y de los procesos alimentarios, diseño de industrias e instalaciones agroalimentarias.

#### 3.5. Medidas especiales previstas

Tal como recoge el artículo 6 de la Normativa de Evaluación de la UPCT, el Vicerrectorado correspondiente podrá establecer adaptaciones especiales en la metodología y el desarrollo de enseñanzas para los estudiantes que padezcan algún tipo de discapacidad o alguna limitación a efectos de posibilitarles la continuación de los estudios.

El estudiante que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales de este tipo debe comunicárselo al profesor al principio del curso.

Asimismo los estudiantes extranjeros que puedan tener dificultades con el idioma deben comunicarlo al profesor con el fin de que se les pueda suministrar el material y apoyo necesario para el seguimiento de la asignatura.



## 4. Competencias

### 4.1. . Competencias básicas del plan de estudios asociadas a la asignatura

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.

### 4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

TG1. 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 producción agrícola y ganadera (instalaciones o edificaciones, explotaciones, infraestructuras y vías rurales), la industria agroalimentaria (industrias extractivas, fermentativas, lácteas, conserveras, hortofrutícolas, cárnicas, pesqueras, de salazones y, en general, cualquier otra dedicada a la elaboración y/o transformación, conservación, manipulación y distribución de productos alimentarios) y 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).

TG8. Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.

### 4.3. Competencias específicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

RA9. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares.

RA10. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario.

### 4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

T5. Aplicar conocimientos a la práctica

### 4.5. Resultados\*\* del aprendizaje de la asignatura

El estudiante deberá ser capaz de integrar conocimientos, capacidades y recursos disponibles para abordar situaciones nuevas o complejas.

El estudiante deberá ser capaz de diseñar sistemas para el procesado y envasado de alimentos. Específicamente, el alumno deberá:

1. Identificar los diferentes sistemas de transporte de materias sólidos que se encuentran en una industria agroalimentaria.
2. Identificar los diferentes sistemas de intercambio de calor que se encuentran en una industria agroalimentaria
3. Identificar las diferentes alternativas que se ofrecen y ser capaz de elegir y dimensionar los equipos más adecuados para sus procesos.
4. Ser capaz de calcular y dimensionar una instalación de vapor.



5. Ser capaz de identificar los materiales, tuberías y valvulería utilizados habitualmente en la industria agroalimentaria
6. Ser capaz de Analizar los diferentes tipos de control que se utilizan en esos mismos equipos y que ser capaz de realizar una elección y ajuste del control elegido.
7. Ser capaz de distinguir y manejar los sensores más habituales en la industria alimentaria.
8. Reconocer las estrategias de marketing y merchandising necesarias para posicionar un producto.
9. Reconocer la tecnología, materiales y equipos necesarios para realizar un envasado correcto del producto agroalimentario.



## 5. Contenidos

### 5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

- Equipos y maquinarias auxiliares de la industria agroalimentaria.
- Automatización y control de procesos.
- Materiales y maquinaria de envasado.

### 5.2. Programa de teoría

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 1: ESTRATEGIAS COMERCIALES EN EL ENVASADO.**

T1.1: Antecedentes históricos y conceptos generales.

T1.2: El envase como estrategia empresarial.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 2: MATERIALES Y EQUIPAMIENTO DE ENVASADO**

T2.1: Diseño eficiente de materiales barrera.

T2.2: Envases activos e inteligentes.

T2.3: Envasado aséptico.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 3: CONTROL Y REGULACIÓN AUTOMÁTICA DE EQUIPOS**

T3.1: Generalidades del control automático.

T3.2: Principales tipos de control. PLC's

T3.3: PID. Diferentes técnicas de sintonización.

T3.4: Programación de PLC's.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 4: EQUIPOS PARA EL TRANSPORTE CONTINUO DE MATERIALES SÓLIDOS**

T4.1: Características físicas de los Sólidos

T4.2: Cintas Transportadoras. Elevadores de Cangilones. Transportadores de cadena. Transportadores de tornillo sin fin. Transportes Vibrantes

T4.3: Transporte Neumático.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 5: INTERCAMBIADORES DE CALOR E INSTALACIONES DE VAPOR**

T5.1: Introducción a las instalaciones de vapor. Intercambiadores de calor.

T5.2: Generadores de vapor. Calderas

T5.3: Diseño de la red de distribución de vapor y retorno de condensados. Aislamiento de tuberías.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 6: INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL**

T6.1: Características generales de la instrumentación industrial

T6.2: Sondas de Temperatura

T6.3: Sondas de presión y fuerza

T6.4: Sondas de Posición

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 7: TUBERÍAS y VALVULERÍA**

T7.1: Tuberías. Definiciones, normativa y materiales.

T7.2: Tipos de válvulas.

### 5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

**PRÁCTICA 1:** El envase como estrategia empresarial.

Visitando un supermercado se observará cómo el envase es el centro de la estrategia empresarial, apoyándose en el formato, material, diseño, estrategia comercial, etc.

**PRÁCTICA 2:** Diseño de un envase agroalimentario.

El alumno diseñará un producto centrándose en el diseño del envase, marca, consumidor al que va dirigido, etc.

**PRÁCTICA 3:** Vídeos de materiales de envasado.

Se proyectarán diversos vídeos en los que se comenta el proceso de fabricación de los



materiales de envasado (plástico, metal, vidrio, papel)

**PRÁCTICA 4:** Diseño de una membrana plástica para atmósfera modificada de un producto conocido.

Se seleccionará y calcularán las variables que intervienen en un envasado de atmósfera modificada (respiración producto, peso, volumen, permeabilidad plástico, coeficiente de selectividad, temperatura).

**PRÁCTICA 5:** Identificación de plásticos. Propiedades.

La identificación de un plástico suele ser complicada por la cantidad de aditivos que utilizan, mezclas y compuestos de polímeros. A través de unas sencillas pruebas se identificará el material plástico objeto de estudio.

**PRACTICA 6:** Estructura de una Autómata programable.

Diseción de un autómata en planta piloto. Tipos de módulos, entradas y salidas.

**PRACTICA 7:** Fundamentos de la programación de PLC's - I.

En planta piloto se explican los fundamentos de la programación en base a pequeños casos prácticos

**PRACTICA 8:** Fundamentos de la programación de PLC's - II.

En planta piloto se explican los fundamentos de la programación en base a pequeños casos prácticos.

**PRACTICA 9:** Programación del PLC en un caso práctico.

Se aborda el estudio y diseño de un caso práctico de una industria agroalimentaria

**PRACTICA 10:** Caracterización y calibración de sensores.

Se observaran en planta piloto el funcionamiento y características de diversos tipos de sensores, su funcionamiento y calibración.

**PRACTICA 11:** Control PID.

Se observaran en planta piloto el funcionamiento y características de un control PID, su funcionamiento y calibración.

## Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.



## 5.4. Programa de teoría en inglés (opcional)

### UNIT 1: BUSINESS STRATEGIES IN THE PACKAGING.

T1.1: Historical Background and general concepts.

T1.2: The package as a business strategy.

### UNIT 2: MATERIALS AND EQUIPMENT PACKAGING

T2.1: Design efficient barrier materials.

T2.2: Active and intelligent packaging.

T2.3: Aseptic packaging.

### UNIT 3: AUTOMATIC CONTROL EQUIPMENT

T3.1: Overview of automatic control.

T3.2: Major systems of control. PLC's

T3.3: PID. Different techniques of tuning.

T3.4: Programming PLC's.

### UNIT 4: EQUIPMENT FOR CONTINUOUS TRANSPORTATION OF SOLID

T4.1: Physical Characteristics of Solid

T4.2: Conveyors. Bucket Elevators. Chain conveyors. Screw conveyors. Vibrant Transport

T4.3: Pneumatic Conveyors.

### UNIT 5: HEAT EXCHANGERS AND STEAM INSTALLATIONS

T5.1: Introduction to the steam plant. Heat exchangers.

T5.2: Steam. Boilers

T5.3: Design of steam Pipelines and condensate return. Pipe insulation.

### UNIT 6: INDUSTRIAL INSTRUMENTATION

T6.1: General characteristics of industrial instrumentation

T6.2: Temperature Probes

T6.3: Probes pressure and force

T6.4: Probes of Position

### UNIT 7: PIPES VALVES

T7.1: Pipelines. Definitions, standards and materials.

T7.2: Types of valves.

## 5.5. Objetivos de aprendizaje detallados por unidades didácticas (opcional)

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en siete unidades didácticas:

### UNIDAD DIDÁCTICA 1: ESTRATEGIAS COMERCIALES EN EL ENVASADO

Se explica la importancia que tiene el diseño y estrategia comercial de un producto, utilizando el envase como herramienta de marketing.

Los objetivos son:

- Comprender el impacto que tiene el envase en la venta al consumidor.

### UNIDAD DIDÁCTICA 2: MATERIALES Y EQUIPAMIENTO DE ENVASADO

Se explica los materiales y equipos necesarios en el envasado de productos alimentarios.

Los objetivos son:

- Reconocer los diferentes materiales que existen en el mercado, sus propiedades y utilidad.
- Saber cómo se envasan los productos agroalimentarios de mayor impacto en la industria agroalimentaria.

### UNIDAD DIDÁCTICA 3: CONTROL Y REGULACIÓN AUTOMÁTICA DE EQUIPOS



Se explica los conceptos básicos de la teoría de control y los métodos de regulación automática. Los objetivos son:

- Familiarizar a los estudiantes con los conceptos básicos y la terminología propios de estas técnicas.
- Que reconozca además los diferentes tipos de control que se utilizan en esos mismos equipos y que sea capaz de una elección y ajuste del control elegido

#### UNIDAD DIDÁCTICA 4: EQUIPOS PARA EL TRANSPORTE CONTINUO DE MATERIALES SÓLIDOS

Se explica los conceptos básicos de los equipos para el transporte de sólidos. Los objetivos son:

- Que reconozca además los diferentes tipos de transporte de sólidos y sus características principales.

#### UNIDAD DIDÁCTICA 5: INTERCAMBIADORES DE CALOR E INSTALACIONES DE VAPOR

Se explica los conceptos básicos de los equipos para el transporte de energía mediante instalaciones de vapor. Los objetivos son:

- Familiarizar a los estudiantes con los conceptos básicos y los equipos de estas instalaciones.
- Que sea capaz de calcular los parámetros básicos de una instalación de vapor

#### UNIDAD DIDÁCTICA 6: INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

Se explica los conceptos básicos sobre la instrumentación a nivel industrial. Los objetivos son:

- Que el alumno conozca las principales características generales de los sensores.
- Que el alumno conozca los principales tipos de sensores utilizados en la industria alimentaria y sus características

#### UNIDAD DIDÁCTICA 7: TUBERÍAS y VALVULERÍA

Se explica los conceptos básicos y diferencias respecto a otras instalaciones de los equipos para el transporte de fluidos en una industria alimentaria. Los objetivos son:

- Que el alumno conozca los principales tipos de materiales utilizados en la industria alimentaria y características.
- Que el alumno conozca los principales tipos tuberías y tubos utilizados en la industria alimentaria y características
- Que el alumno conozca los principales tipos de válvulas en la industria alimentaria y sus características



## 6. Metodología docente

6.1. Metodología docente			
Actividad	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clases de teoría	Clase expositiva empleando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por el alumno o alumna.	<u>Presencial</u> : convencional Toma de apuntes. Planteamiento de dudas	<b>25</b>
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia	<b>40</b>
Resolución de ejercicios y casos prácticos	Se plantea cada ejercicio, con simulaciones, estudios de casos, aplicación de problemas a casos reales, dando un tiempo para que el estudiante intenten resolverlo. Asimismo se plantearán ejercicios voluntarios no presenciales	<u>Presencial</u> : convencional Resolución de ejercicios	<b>9</b>
		<u>No presencial</u> : Resolución de ejercicios propuestos	<b>15</b>
Sesiones de laboratorio y Aplicaciones Informáticas	Se plantea a los alumnos diversos casos de control de equipos, usando herramientas informáticas e instalaciones de laboratorio para programar y simular su resultado, dando un tiempo para que el o la estudiante intenten resolverlo. Asimismo se plantearán ejercicios voluntarios no presenciales	<u>Presencial convencional</u> : Manejo de los equipos y de las aplicaciones informáticas. Resolución de casos propuestos	<b>19</b>
		<u>No presencial</u> : Resolución de casos propuestos.	<b>5</b>
Preparación Trabajos/Informes	Se plantea trabajos sobre temas relacionados con la asignatura y la elaboración de un informe	<u>Presencial</u> : Planteamiento de los trabajos. Resolución de dudas	
		<u>No presencial</u> : Búsqueda y síntesis de información. Elaboración de los informes.	<b>19</b>
Trabajo en grupo informe y exposición	Se plantea trabajos en grupo sobre temas relacionados con la asignatura, la elaboración de un informe y la exposición del mismo.	<u>Presencial no convencional</u> : Planteamiento de los trabajos. Resolución de dudas. Exposición	<b>2</b>
		<u>No presencial</u> : Búsqueda y síntesis de información. Trabajo en grupo. Elaboración del informe y la presentación	<b>16</b>
Seminarios y Visitas	Se realizaran varios seminarios y visitas a instalaciones.	<u>Presencial no convencional</u> : Asistencia a la visita y a los seminarios	<b>12</b>
Tutorías	Resolución de dudas sobre teoría, ejercicios o trabajos	<u>Presencial no convencional</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías	<b>11</b>
Exámenes	Evaluación escrita (examen oficial).	<u>Presencial no convencional</u> : Planteamiento de dudas por medios electrónicos	<b>7</b>
			<b>180</b>





## 7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación					
Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prueba escrita teoría (1)	X		Preguntas cortas o de tipo Test de cada Unidad Didáctica. Estas cuestiones se orientaran a conceptos y cuestiones prácticas	Hasta 30%	1,2,3,4,5,6,7,8
Prueba escrita ejercicios(1)	X		Uno o dos problemas de media extensión con apartados. Se evalúa la capacidad de aplicar conocimientos a la práctica	Hasta 30%	1,2,3,4,5,6,7,8
Ejercicios propuesto(2) y pruebas intermedias		X	Resolución no presencial de problemas	Hasta 20%	3,4,6
Trabajo en grupo (2)		X	Informe y exposición del trabajo en grupo. Evalúa competencias específicas.	Hasta 20%	1,2,3,4,5,6,7,8
Trabajos Individuales (1)		X	Informes sobre aspectos específicos de la asignatura	Hasta 10%	1,2,3,4,5,6,7
<p>Para promediar las partes de Envasado con la Equipamiento hace falta una nota mínima de 4</p> <p>(1) Para poder compensar en la nota final en la prueba escrita teoría y ejercicios hace falta una nota mínima de 3 sobre 10</p> <p>(2) La propuestas y el seguimiento se realizaran mediante Moodle (aula virtual)</p>					

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento
<ul style="list-style-type: none"> <li>Asistencia a clase: se valorará la asistencia del alumno a las clases de la asignatura.</li> <li>Participación en clase en la resolución de casos prácticos: se valorará la participación del alumno en las clases teóricas y prácticas (entrega de prácticas, participación en los debates, aportación de ideas, etc.). Y la participación en las actividades de evaluación formativa planificadas a lo largo del cuatrimestre.</li> <li>Examen: se realizará un examen teórico práctico de los contenidos impartidos durante el curso. Las características del mismo, así como la fecha, hora y lugar de realización, figurarán en la convocatoria oficial de la asignatura.</li> </ul>



- Trabajo cooperativo grupal: los alumnos desarrollan un trabajo grupal a lo largo del cuatrimestre se realizará el seguimiento mediante el desarrollo del mismo la asistencia en tutorías y la exposición final del trabajo.
- Las pruebas (exámenes, consultas en clase, resolución de casos prácticos, etc), permiten detectar posibles lagunas y consolidar los conceptos más importantes de la asignatura.

## 8. Recursos y bibliografía

### 8.1. Bibliografía básica

- Introducción a la Ingeniería de Alimentos. Singh, R.P. y Heldman, P.R. Acribia, 1993.
- Equipos para la Industria Química y Alimentaria. Baquero J., Llorente V. . Ed. ALHAMBRA, Madrid 1985.
- Manual del Ingeniero en Planta. Rosaler. R. Ed. McGrawHill, 1998.
- Manual de Industrias Lácteas. Editor Alfa Laval.
- Diseño de Industrias Alimentarias. López A. Ed. Madrid-Vicente.
- Fundamentos termodinámicos y diseño de las instalaciones de vapor en las industrias agroalimentarias. Arbones E., Corral I. Gómez J., Ed. TrymerFormación , 2001.
- Automatización: problemas resueltos con autómatas programables / J. Pedro Romera, J. Antonio Lorite, S. Montoso, Madrid: Paraninfo , D.L. 2003.
- Manual de envasado de alimentos. Paine, F., Paine, H. AMV. 1995.
- Envase y embalaje. Cervera Fantoni, A.I. Colección Universidad. ESIC. 1998.
- Envasado de alimentos en atmósferas controladas, modificadas y a vacío. Aron L. Brody. Acribia, 1996.
- Revisiones sobre ciencia y tecnología de alimentos II. Migraciones de sustancias químicas desde el envase al alimento. Watson, H.D. Acribia, D.L. 1995.

### 9.2. Bibliografía complementaria

- RITE 2007
- REP
- NTE

### 9.3. Recursos en red y otros recursos

- Aula virtual

