



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica

UPCT



Diseño de industrias agroalimentarias

(Food factories design)



Titulación:

Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos

| | | | | |
|-----------------|---|---------|---------------------|--|
| CSV: | Vb7HEG5EOCe1RQTGZI0TYSjD | Fecha: | 16/01/2019 13:05:05 | |
| Normativa: | Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena. | | | |
| Firmado Por: | Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E | | | |
| Url Validación: | https://validador.upct.es/csv/Vb7HEG5EOCe1RQTGZI0TYSjD | Página: | 1/13 | |

1. Datos de la asignatura

| | | | | | |
|-------------------------|---|---------------------|----|---------------------------------------|-----|
| Nombre | Diseño de Industrias Agroalimentarias (Food Factories Design) | | | | |
| Materia* | Diseño de Industrias Agroalimentarias | | | | |
| Módulo* | Específica | | | | |
| Código | | | | | |
| Titulación | Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos | | | | |
| Plan de estudios | Resolución de 15 de enero de 2009, BOE de 29 de enero de 2009 Resolución de modificación del Plan, de la ANECA de 03/05/2018 | | | | |
| Centro | Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica | | | | |
| Tipo | Optativa (Específica IA) | | | | |
| Periodo lectivo | 1º cuatrimestre | Cuatrimestre | 1º | Curso | 4º |
| Idioma | Español | | | | |
| ECTS | 4,5 | Horas / ECTS | 30 | Carga total de trabajo (horas) | 135 |

* Todos los términos marcados con un asterisco que aparecen en este documento están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

| | | | |
|---------------------------------------|--|------------|-------------|
| Profesor responsable | Antonio López Gómez | | |
| Departamento | Ingeniería de Alimentos y del Equipamiento Agrícola | | |
| Área de conocimiento | Tecnología de Alimentos | | |
| Ubicación del despacho | Despacho 2.39, 2º Piso, Edificio de la ETSIA | | |
| Teléfono | 968 325 516 | Fax | 968 325 433 |
| Correo electrónico | antonio.lopez@upct.es | | |
| URL / WEB | http://www.upct.es/~ifsagiid/ | | |
| Horario de atención / Tutorías | Martes, Miércoles y Jueves: 12:00 a 14:00. También, Previa cita por E-mail | | |
| Ubicación durante las tutorías | Despacho 2.39, 2º Piso, Edificio de la ETSIA | | |

| | |
|---|--|
| Titulación | Ingeniero Agrónomo (1981) y Doctor Ing Agrónomo (1986) |
| Vinculación con la UPCT | Catedrático de Universidad (desde 1995) |
| Año de ingreso en la UPCT | 1999 |
| Nº de quinquenios (si procede) | 6 |
| Líneas de investigación (si procede) | Es el Responsable de la Unidad de Investigación en Tecnología e Ingeniería de Procesos Biotecnológicos (TIPB del IBV-UPCT), que centra sus trabajos en el desarrollo de nuevos productos (alimentos reformulados, mejorados), y en la optimización de los procesos biotecnológicos de elaboración de alimentos, y el aprovechamiento de subproductos de la industria alimentaria mediante el uso de técnicas biotecnológicas. Así, mediante sus investigaciones está contribuyendo al desarrollo de productos más saludables (incluyendo alimentos prebióticos y probióticos), y alimentos que vienen denominándose food-free (los alimentos sin), como los gluten-free (sin gluten), fat-free (sin grasa), sugar-free (sin azúcar), salt-free (sin sal), o alimentos con bajos contenidos de grasa, azúcar o sal. También, está trabajando en sistemas de envasado activo de alimentos (con características de envase antimicrobiano y otras funciones). Está trabajando sobre todo en la mejora de la multifuncionalidad del envase activo (v.g., que es antimicrobiano al mismo tiempo que controla el oxígeno o el etileno en el interior del envase). |
| Nº de sexenios (si procede) | 5 |
| Experiencia profesional (si procede) | Experiencia docente universitaria ininterrumpida desde 1983: en la Universidad Politécnica de Valencia (1983-85), Universidad Politécnica de Cataluña (Prof Ayudante y Colaborador, 1986-1987; Prof Titular de |

| | |
|------------------------|---|
| | Universidad desde 1987), Universidad de Lérida (Prof Titular de Universidad, 1987-1993); y Universidad Pública de Navarra (1993-1998, catedrático de universidad desde 1995). Catedrático de Universidad desde 1999 en la Universidad Politécnica de Cartagena. |
| Otros temas de interés | 30 años de experiencia profesional, en Diseño y optimización de industrias agroalimentarias. Su labor de I+D se caracteriza por trabajar normalmente en estrecha colaboración con la industria alimentaria. |

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura de “Diseño de Industrias Agroalimentarias” está dedicada a formar a los Graduados en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos en su faceta de Ingenieros de diseño al servicio de estas industrias. Es por ello, que se centra en formar a los alumnos en técnicas de diseño de todos los componentes de la fábrica de alimentos (técnicas de síntesis y de análisis de alternativas), y dar a conocer cuál es el contexto específico (la higiene y la seguridad alimentaria) que determina los detalles de diseño de cada parte de la fábrica de alimentos.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

Este graduado debe estar capacitado para desarrollar las actividades de transformación de productos agrarios; introducir mejoras en las tecnologías aplicadas al control de producción, calidad, transporte y distribución de productos agroalimentarios; y diseño, construcción y dirección de obras en el ámbito de la industria agroalimentaria. Por tanto, se trata de una asignatura en la que el alumno debe adquirir capacidades para conocer, comprender y utilizar los principios de la ingeniería de las industrias agroalimentarias y la ingeniería de las instalaciones.

La materia tratada, queda recogida en el perfil de Ingeniería de Alimentos. Este perfil está relacionado con el estudio, diseño, proyecto y ejecución de Equipos, Instalaciones, Líneas de elaboración de alimentos, y de la fábrica de alimentos o industria agroalimentaria completa.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La asignatura de “Diseño de Industrias Agroalimentarias” es cuatrimestral, de cuarto curso. Se imparte en el primer cuatrimestre. Se trata de una asignatura optativa de la titulación pero que tiene carácter obligatorio para la obtención de la Mención en Industrias Agroalimentarias.

Se recomienda haber cursado: Operaciones de la ingeniería de alimentos, Electrotecnia, Hidráulica.

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

No existen

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se recomienda haber cursado antes: Operaciones de la ingeniería de alimentos, Electrotecnia, Hidráulica.

3.6. Medidas especiales previstas

Se adoptarán medidas especiales para que los alumnos que no puedan asistir, por motivos justificados, de forma regular a clase sean capaces de adquirir las competencias tanto específicas como transversales de esta asignatura

En caso de alumnos con algún tipo de discapacidad que pueda afectarles en el desarrollo de la asignatura, estos deben comunicarlo al profesor responsable al comienzo del curso.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

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

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).

TG3. Capacidad para dirigir la ejecución de las obras objeto de los proyectos relativos a industrias agroalimentarias, explotaciones agrarias y espacios verdes y sus edificaciones, infraestructuras e instalaciones, la prevención de riesgos asociados a esa ejecución y la dirección de equipos multidisciplinares y gestión de recursos humanos, de conformidad con criterios deontológicos.

TG12. Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares y multiculturales.

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.

COMPETENCIAS QUE DEBEN ADQUIRIRSE DURANTE EL MÓDULO DE TECNOLOGÍA ESPECÍFICA (INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS):

IAA4. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Ingeniería de las industrias agroalimentarias.

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

T2. Trabajo en equipo

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

El estudiante deberá ser capaz de elaborar un anteproyecto de una industria o instalación agroalimentaria.


El estudiante deberá ser capaz de dirigir grupos de trabajo, asegurando la integración de los miembros y su orientación a un rendimiento elevado.

El estudiante, al finalizar esta enseñanza, debe ser capaz de:

1. Plantear y analizar las distintas alternativas de solución del diseño de un sistema de procesado de alimentos, determinando la solución óptima.
2. Conocer las condiciones del diseño higiénico de equipos y plantas de procesado de alimentos.
3. Diseñar completamente, hasta la definición a nivel de Anteproyecto, de una planta o fábrica de procesado de alimentos.

**** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

| | | | | |
|-----------------|---|---------|---------------------|---|
| CSV: | Vb7HEG5EOCe1RQTGZI0TYSjfD | Fecha: | 16/01/2019 13:05:05 |  |
| Normativa: | Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena. | | | |
| Firmado Por: | Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E | | | |
| Url Validación: | https://validador.upct.es/csv/Vb7HEG5EOCe1RQTGZI0TYSjfD | Página: | 7/13 | |

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

- Optimización e ingeniería de diseño de las industrias agrarias y alimentarias.
- Manejo de información y documentación en el diseño de sistemas de procesamiento de alimentos.
- Síntesis y análisis de alternativas de sistemas de procesamiento de alimentos.
- Experimentación en planta piloto.
- Diseño higiénico de equipos.
- Diseño higiénico y funcional de la planta de procesamiento de alimentos.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

T1.1. Optimización e Ingeniería de Diseño en la Industria Agroalimentaria
T1.2. Documentación en el diseño de procesos. Estudios previos de producto, materias primas y tecnología e ingeniería de proceso. Manejo de información en forma diagramática. Proyecto y Anteproyecto de una fábrica de alimentos.
T1.3. Síntesis de procesos. La programación matemática como método de síntesis.
T1.4. Análisis de alternativas de tecnología e ingeniería del procesamiento de alimentos. Criterios económicos de diseño o de análisis de alternativas. Estimación de inmovilizados y costes de fabricación/operación.
T1.5. Diseño de la planta piloto. Principios básicos de semejanza. Experimentación en planta piloto. Costes de inversión y experimentación en planta piloto.
T1.6. Materiales de construcción de los equipos de procesamiento de alimentos y de los sistemas auxiliares de manejo de materias primas y alimentos.
T1.7. Diseño higiénico de los sistemas de proceso. Diseño higiénico de los sistemas auxiliares. Diseño de los sistemas de limpieza CIP.
T1.8. Diseño de la fábrica de alimentos. Aspectos legales del diseño de la planta de proceso. Aspectos funcionales del diseño de la planta de proceso. Diseño higiénico de locales de procesamiento de alimentos. Distribución en planta.

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

1. Morfología del Anteproyecto de una fábrica de alimentos.
2. Manejo de Información y Documentación en el Diseño de una fábrica de alimentos
3. Auditoría energética de una fábrica de alimentos.
4. Distribución en planta de una fábrica de alimentos.
5. Estimación de la inversión necesaria en una fábrica de alimentos.
6. Experimentación en planta piloto, orientada a la optimización del proceso.
7. Experimentación en planta piloto, orientada a la mejora de la calidad del alimento.

El programa de prácticas será impartido mediante:

1. Resolución de ejercicios y supuestos prácticos. Se realizan en el aula y consisten en la resolución de supuestos prácticos propuestos por el profesor. El alumnado dispondrá de un tiempo para intentar resolver cada ejercicio antes de que lo haga el profesor o uno de los estudiantes. Se completa con la resolución en casa de otros ejercicios propuestos por el profesor.
2. Prácticas en planta piloto. Se realizarán en las plantas piloto del Área de Tecnología de Alimentos.

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 (unidades didácticas y temas)

- T1.1. Optimization and Design Engineering in the Food Factories.
- T1.2. Documentation for the food processing systems design. Previous studies of product, raw materials and technology and process engineering. Handling information in diagrammatic form. Project and Preliminary Project of a food factory.
- T1.3. Process synthesis. Mathematical programming as a method of synthesis.
- T1.4. Analysis of alternatives for a food processing system. Economic criteria for design and analysis of alternatives. Estimation of capital and manufacturing costs.
- T1.5. Design of the pilot plant. Basic principles of similarity. Experimentation at pilot plant scale. Investment and experimentation costs in a pilot plant.
- T1.6. Construction materials for food processing equipment and auxiliary systems for materials handling.
- T1.7. Hygienic design of food processing systems. Hygienic design of auxiliary systems. Design of CIP cleaning systems.
- T1.8. Food Factory design. Legal aspects. Functional aspects. Hygienic design of food processing rooms. Plant layout.

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

El estudiante, al finalizar esta enseñanza, debe ser capaz de:

1. Plantear y analizar las distintas alternativas de solución del diseño de un sistema de procesado de alimentos, determinando la solución óptima.
2. Conocer las condiciones del diseño higiénico de equipos y plantas de procesado de alimentos.
3. Diseñar completamente, hasta la definición a nivel de Anteproyecto, de una planta o fábrica de procesado de alimentos.

6. Metodología docente

| 6.1. Metodología docente* | | | |
|---|---|--|-------|
| Actividad* | Técnicas docentes | Trabajo del estudiante | Horas |
| Clase de teoría | Lección magistral con apoyo de TICs . Clase expositiva empleando el Método de la lección. Resolución de dudas planteadas por los alumnos. | <u>Presencial</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas. | 10 |
| | | <u>No presencial</u> : Estudio individual de la materia. | 25 |
| Resolución de Ejercicios y casos prácticos en el aula | Estudios de caso con aprendizaje autónomo Se plantean estudios de casos, aplicación de problemas a casos reales, dando un tiempo para que el Estudiante intente resolverlo. | <u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de casos. Planteamiento de dudas. | 20 |
| | | <u>No presencial</u> : Elaboración de un Anteproyecto de un sistema de procesado de alimentos | 25 |
| Prácticas de laboratorio y planta piloto. | Prácticas de planta piloto Las sesiones prácticas son fundamentales para acercar el entorno de trabajo práctico al alumno y permiten enlazar contenidos teóricos y aplicados de forma directa. Las sesiones en planta piloto permiten que el alumno adquiera habilidad en el manejo de equipos en situaciones reales. Aprendizaje mediante trabajo cooperativo | <u>Presencial</u> : Manejo de instrumentación y equipos. | 15 |
| | | <u>No presencial</u> : Elaboración de los informes de prácticas siguiendo criterios de calidad establecidos. | 10 |
| Tutorías y seminarios | Resolución de dudas sobre teoría, Prácticas y Anteproyecto | <u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías. | 7,5 |
| | | <u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico. | 0 |
| Actividades de evaluación formativas y sumativas | Evaluación escrita (examen oficial). Evaluación del Anteproyecto de un sistema de procesado de alimentos, que debe hacer cada uno de los alumnos, pero debatiendo y llegando a conclusiones en colaboración con sus compañeros | <u>Presencial</u> : Asistencia a los diferentes exámenes. Realización de la presentación de un Anteproyecto de un sistema de procesado de alimentos y cálculo de instalaciones de una fábrica de alimentos | 9 |
| | | <u>No presencial</u> : Preparación de los trabajos y las presentaciones / Informes en grupo | 13,5 |
| | | | 135 |

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

| | Resultados del aprendizaje (4.5) | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Actividades formativas (6.1) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Clase de teoría | X | X | X | | | | | | | |
| Resolución de Ejercicios y casos prácticos | X | X | X | | | | | | | |
| Prácticas de laboratorio y planta piloto. | X | X | X | | | | | | | |
| Tutorías y seminarios | X | X | X | | | | | | | |
| Actividades de evaluación | X | X | X | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

| Actividad | Tipo | | Sistema y criterios de evaluación* | Peso (%) | Resultados (4.5) evaluados |
|---|-----------|------------|--|----------|----------------------------|
| | Sumativa* | Formativa* | | | |
| Prueba oficial individual | X | | Se evaluará especialmente el aprendizaje individual por parte del alumno de los contenidos específicos disciplinares abordados | 40-70 | Todos |
| Resolución de casos, cuestiones teóricas, ejercicios prácticos o problemas propuestos (Resolución de un Anteproyecto) | X | X | Evaluación por el profesor, autoevaluación y coevaluación mediante rúbricas, portafolio, etc | 0-60 | Todos |
| Evaluación de prácticas, visitas y seminarios a partir de las memorias e informes correspondientes | X | X | Evaluación por el profesor, autoevaluación y coevaluación mediante rúbricas, portafolio, etc | 0-10 | Todos |

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 (opcional)

Se controlará el seguimiento presencial de la asignatura mediante tablas de observación (check-list, rúbricas).

El seguimiento del aprendizaje se realizará de la siguiente forma:

- Planteamiento de cuestiones durante las clases teóricas y estímulo de discusiones sobre la materia.
- Evaluación de las presentaciones orales de los trabajos (incluido el Anteproyecto) y de la capacidad del alumno para responder a preguntas relacionadas
- Tutorías.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- ✓ López Gómez, A. 1990. Diseño de industrias agroalimentarias. AMV Ed. Madrid.
- ✓ López Gómez, A., Barbosa-Cánovas, G.V. 2005. Food Plant Design. CRC Press, NY.
- ✓ Casp Vanaclocha, A. (2005). Diseño de industrias agroalimentarias. Mundi-Prensa.

8.2. Bibliografía complementaria*

- ✓ Bartholomai, A. 1991. Fábricas de alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza.
- ✓ Bylund, G. 1996. Manual de industrias lácteas. Tetra Pak - AMV Ed. Madrid.
- ✓ Baker, Christopher G. J. (Ed.) (2013). Handbook of Food Factory Design. Springer-Verlag New York.
- ✓ John Holah, H. L. M. Lelieveld (2011). Hygienic Design of Food Factories. Woodhead Publishing.
- ✓ Henderson M. (2017). Food Safety Sanitary Design Facility and Equipment.
<https://www.meatinstitute.org/index.php?ht=a/GetDocumentAction/i/132555>

8.3. Recursos en red y otros recursos

Página web de la ETSIA (www.etsia.upct.es) y Departamento (<http://www.upct.es/iaea>), Web y Blog del grupo de investigación: www.upct.es/~ifsagiid/ y <http://ifsagiid.blogspot.com.es/>

Aula virtual (<http://moodle.upct.es>) y así como aquellas que se les recomiendan al Alumnado.

Google; google académico; bases de datos del servicio de documentación de la Universidad