



Universitat de Lleida

# GUÍA DOCENTE **INSTALACIONES AUXILIARES EN LA IA**

Coordinación: ARANTEGUI JIMENEZ, JAVIER

Año académico 2023-24

## Información general de la asignatura

<b>Denominación</b>	INSTALACIONES AUXILIARES EN LA IA			
<b>Código</b>	102591			
<b>Semestre de impartición</b>	2o Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
<b>Carácter</b>	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Grado en Ingeniería Agraria y Alimentaria	3	OBLIGATORIA	Presencial
<b>Número de créditos de la asignatura (ECTS)</b>	9			
<b>Tipo de actividad, créditos y grupos</b>	<b>Tipo de actividad</b>	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	<b>Número de créditos</b>	0.6	3	5.4
	<b>Número de grupos</b>	1	1	1
<b>Coordinación</b>	ARANTEGUI JIMENEZ, JAVIER			
<b>Departamento/s</b>	TECNOLOGÍA, INGENIERÍA Y CIENCIA DE ALIMENTOS			
<b>Información importante sobre tratamiento de datos</b>	Consulte <a href="#">este enlace</a> para obtener más información.			
<b>Idioma/es de impartición</b>	Català / Castellano			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
ARANTEGUI JIMENEZ, JAVIER	javier.arantegui@udl.cat	3	
FONS SOLE, ESTANISLAU	estanislaui.fons@udl.cat	0	
GORDO MURILLO, CECILIA	cecilia.gordo@udl.cat	5	
GRAELL SARLE, JORGE MARIANO	jordi.graell@udl.cat	1	

## Información complementaria de la asignatura

### Asignatura/materia en el conjunto del plan de estudios

La asignatura “Instalaciones auxiliares en la industria alimentaria”, aporta conocimientos técnicos y herramientas de cálculo para el diseño y selección de las instalaciones habituales en una industria alimentaria, tales como las instalaciones de: frío, generación de vapor y control y regulación, entre otros.

Los conocimientos impartidos en esta asignatura resultan necesarios para un mejor aprovechamiento de las materias de diseño de plantas de procesado, proyectos y trabajo final, relacionados con los procesos de elaboración de alimentos que se llevan a cabo en las industrias alimentarias.

### Recomendaciones

Es conveniente haber cursado y asimilado correctamente las materias de “Fundamentos de Ingeniería de alimentos” e “Industrias alimentarias” correspondientes al primer semestre.

## Objetivos académicos de la asignatura

- Aplicar la tecnología e ingeniería necesaria para el correcto funcionamiento de una industria alimentaria.
- Calcular y diseñar instalaciones auxiliares de generación y aplicación de frío.
- Proyectar instalaciones de generación, distribución y aplicación de vapor.
- Proyectar instalaciones auxiliares de automatización y control de la industria.

## Competencias

### Competencias básicas

CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de

texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

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 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

CG1 . 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).

CG6. Capacidad para la dirección y gestión de toda clase de industrias agroalimentarias, con conocimiento de las nuevas tecnologías y los procesos de calidad.

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.

CG13. Corrección en la expresión oral y escrita.

## Competències transversals

CT1. Correcció en la expressió oral i escrita.

CT4 . Respeto a los derechos fundamentales de igualdad entre hombres y mujeres, a la promoción de los Derechos Humanos y a los valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos

CT5. Aplicar la perspectiva de género a las funciones propias del ámbito profesional

## Competències específiques

CEIAA1 . Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Ingeniería y tecnología de los alimentos. Ingeniería y operaciones básicas de alimentos. Tecnología de alimentos. Procesos en las industrias agroalimentarias. Modelización y optimización. Gestión de la calidad y de la seguridad alimentaria. Análisis de alimentos. Trazabilidad.

CEIAA2 . Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Ingeniería de las industrias agroalimentarias. Equipos y maquinarias auxiliares de la industria agroalimentaria. Automatización y control de procesos. Ingeniería de las obras e instalaciones. Construcciones agroindustriales. Gestión y aprovechamiento de residuos.

## Contenidos fundamentales de la asignatura

### **PARTE 1: INSTALACIONES FRIGORÍFICAS**

Tema 1.1.- Producción de frío. Sistemas y ciclos frigoríficos.

Tema 1.2.- Cargas de enfriamiento.

Tema 1.3.- Complejos frigoríficos. Cámaras.

Tema 1.4.- Refrigerantes.

Tema 1.5.- Compresores.

Tema 1.6.- Evaporadores.

Tema 1.7.- Condensadores.

Tema 1.8.- Automatismos. Regulación y control del sistema frigorífico.

Tema 1.9.- Tuberías y elementos auxiliares.

### **PARTE 2: SISTEMAS DE GENERACIÓN DE CALOR**

Tema 2.1.- Fundamentos de la producción de vapor.

Tema 2.2.- Combustibles y teoría de la combustión.

Tema 2.3.- Calderas: concepto, clasificación y componentes.

Tema 2.4.- Distribución de vapor.

### **PARTE 3: INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS**

Tema 3.1.- Introducción general

Tema 3.2.- Instrumentación industrial

Tema 3.3.- Como abordar la dinámica de un sistema

Tema 3.4.- Sistemas lineales de primer orden

Tema 3.5.- Sistemas lineales de segundo orden

Tema 3.6.- Acciones de control

Tema 3.7.- Control por retroalimentación de sistemas lineales

Tema 3.8.- Análisis de estabilidad de sistemas

Tema 3.9.- Métodos empíricos y semiempíricos

### **Actividades prácticas**

## Prácticas en aula (problemas y casos)

Resolución de casos y problemas sobre diversos aspectos propios del cálculo y selección de equipos e instalaciones auxiliares en la industria alimentaria.

**Trabajo de diseño de un sistema de producción de frío para una central hortofrutícola.**

## Visita

Visita a una instalación frigorífica.

En el caso de que no se puedan realizar las actividades presenciales, se sustituirán por actividades formativas alternativas, como puede ser el estudio de casos.

## Ejes metodológicos de la asignatura

Tipo de actividad	Descripción	Actividad presencial alumno		Actividad no presencial alumno		Avaluación	Tiempo total
		Objetivos	Horas	Trabajo alumno	Horas	Horas	Horas/ECTS
<b>Teoría</b>	Clase magistral	Explicación de los principales conceptos	<b>54</b>	Estudio: Conocer, comprender y sintetizar conocimientos	<b>81</b>		<b>135h / 5,4</b>
<b>Prácticas de aula</b>	Problemas, casos y visita	Aplicación de los conceptos teóricos. Trabajo personal sobre casos.	<b>30</b>	Resolver problemas y casos	<b>45</b>		<b>75h / 3</b>
<b>Prácticas de laboratorio</b>	Laboratorio de control de procesos	Aplicación de la teoría	<b>6</b>	Informe	<b>9</b>		<b>15h / 0,6</b>
<b>Evaluación</b>						<b>6</b>	<b>6h / 0,6</b>
<b>Totales</b>			<b>90</b>		<b>135</b>	<b>6</b>	<b>231h / 9</b>

## Plan de desarrollo de la asignatura

Partes 1 y 2: Se impartirán en la primera mitad de la asignatura, aproximadamente, por parte de los profesores C. Gordo y J. Graell.

Parte 3: Se impartirá en la segunda mitad de la asignatura, aproximadamente, por parte del profesor J. Arántegui.

## Sistema de evaluación

Tipo de actividad	Actividad de evaluación		Peso calificación
	Procedimiento	Número	
<b>Teoría</b>	Pruebas escritas sobre la teoría del programa de la asignatura	3	<b>75 (30 [frío] + 10 [vapor] + 35 [control])</b>
<b>Prácticas de aula</b>	Entregas de problemas de frío y vapor y trabajo	1	<b>15</b>
<b>Prácticas de laboratorio</b>	Informe de prácticas de control de procesos	1	<b>10</b>
<b>TOTAL</b>			<b>100</b>

## Observaciones

Para superar la asignatura, es necesario que se cumplan los requisitos siguientes:

- Deberá haber obtenido una nota igual o superior a 4 puntos en los exámenes de frío y control.
- Es necesario haber presentado todos los informes de prácticas con una nota igual o superior a 4 puntos. En caso de que no se cumpla esta condición, la nota máxima de la asignatura será de 4,5 puntos.
- El total de puntuación de la asignatura debe ser de 5 o superior.

En caso de no poder asistir a las clases o no poder entregar las actividades de la evaluación continua, se recomienda solicitar la evaluación alternativa, que consistirá exclusivamente en los exámenes con las ponderaciones 55 % frío + calor y 45 % control de procesos.

**La falta de integridad académica, por ejemplo, plagiar un trabajo o copiar en un examen, supondrá una nota final en el acta de Suspenso (0) sin posibilidad de recuperación.**

## Bibliografía y recursos de información

### Bibliografía básica

AMIGO, P. (2000) Termotecnia. Aplicaciones Agroindustriales. Mundi-Prensa. Madrid.

BAQUERO, J.; LLORENTE, V. (1985) Equipos para la industria química y alimentaria. Alhambra. Madrid.

DIVERSOS AUTORS (1993) Nuevo curso de ingeniería del frío. AMV ediciones. Madrid.

LÓPEZ, A. (1993) Las instalaciones frigoríficas en las industrias agroalimentarias. AMV ediciones. Madrid.

MELGAREJO, P. (2000) Cámaras frigoríficas y túneles de enfriamiento rápido. AMV ediciones-Mundi Prensa. Madrid.

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA. (1981) Operadores industriales de calderas. Programa oficial ITC-MIE-AP--1-BOE- 23.09.1981

NAVARRO, J., CABELLO, R., TORRELLA, E. (2003). Fluidos refrigerantes. Tablas y Diagramas. A. Madrid Vicente editores.

PERRY, R.H.: GREEN, D.W.: MAHONEY, J.O. - 1993 - Perry manual del ingeniero químico. - McGraw-Hill (México)

RAPIN, P.J. (1990) Instalaciones frigoríficas. Vol. 1 i 2 Marcombo.Barcelona

SÁNCHEZ P., MT. (2001) Ingeniería del frío: teoría y práctica. AMV Ediciones.- MundiPrensa. Madrid

*Instrumentació industrial i control de processos*

[ALTMAN, Wolfgang; MACDONALD, David; MACKAY, Steve \(2005\). Practical Process Control for Engineers and Technicians. Newnes](#)

[CORRIU, Jean-Pierre \(2017\). Process Control. Springer.](#)

[MORRIS Alan S.; LANGARI, Reza \(2012\). Measurement and Instrumentation: Theory and Application. Butterworth-Heineman.](#)

Alfaro, Víctor M. *Sistemas de control proporcional, integral y derivativo: Algoritmos, análisis y ajuste*, s. f. <https://pidplanet.wordpress.com/sisconpid/>.

Seborg, Dale E., Thomas F. Edgar, Duncan A. Mellichamp, y Francis J. Doyle. *Process Dynamics and Control*. Fourth edition. Hoboken, N.J: Wiley, 2017.

## **Bibliografía complementaria**

MELGAREJO, P. (1995). Aislamiento, cálculo y construcción de cámaras frigoríficas. AMV ediciones.

ASHRAE (1990) Refrigeración. Sistemas y aplicaciones. ATECYR

BRENNAN, J.G.; BUTTERS, J.R.; COWELL, N.D.; LILLY, A.E.V. (1980) Las operaciones de la ingeniería de los alimentos. Acribia. Zaragoza

CREUS SOLÉ, Antonio - 1993 - Instrumentación industrial - Marcombo

CREUS SOLÉ, Antonio - 1988 - Control de procesos industriales. Criterios de implementación - Marcombo

DOSSAT, R.J. (1995) Principios de refrigeración. CECOSA. México.

INSTITUTO INTERNACIONAL DEL FRÍO (1995) Guía de almacenamiento frigorífico. AMV Ediciones

MCFARLANE, I. - 1994 - Automatic control for food manufacturing processes - Chapman and Hall Altres edicions

MURPHY, S.D. - 1995 - In-process measurement and control. - Marcel Dekker. Otras ediciones

PERRY, R.H.; CHILTON, C.H. (1992) Manual del ingeniero químico. McGRAW- Hill

PINDER, A.C.; GODFREY, G. - 1993 - Food process monitoring systems - Chapman and Hall

RENARD, M.; BIMBENET, J.J. - 1988 - Automatic Control and optimization of food processes - Chapman and Hall

SPIRAX-SARCO (1985) Curso de vapor. Catàlegs Spirax-Sarc

TSE, F.S.; MORSE, I.E. - 1995 - Measurement and instrumentation in engineering. - Marcel Dekker Otras ediciones