

GUÍA DOCENTE 2023-2024

DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

ASIGNATURA:	Optimización de la producción y valorización de alimentos		
PLAN DE ESTUDIOS:	Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias		
FACULTAD:	Escuela Politécnica Superior		
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:	Obligatoria		
ECTS:	6		
CURSO:	Cuarto		
SEMESTRE:	Primero		
IDIOMA EN QUE SE IMPARTE:	Castellano		
PROFESORADO:	Dr. Sc. Andrés Leonardo García Fuentes		
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:	andres.garcia@uneatlantico.es		

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

REQUISITOS PREVIOS:
No aplica.
CONTENIDOS:
<ul style="list-style-type: none"> ● Tema 1. Toma científica de decisiones en la industria agroalimentaria mediante empleo de técnicas matemáticas <ul style="list-style-type: none"> 1.1. Orígenes de la investigación de operaciones y aplicaciones en las industrias de transformación de materias primas animales y vegetales y en la valorización de alimentos y subproductos. 1.2. Modelación de un sistema matemático. 1.3. Metodología de la Investigación de Operaciones. ● Tema 2. Programación Lineal Continua <ul style="list-style-type: none"> 2.1. Formulación de un programa lineal. 2.2. Soluciones en sistemas de ecuaciones lineales (simplex algebraico). 2.3. Método gráfico de resolución.

- 2.4. Algoritmo Simplex Tableau.
- 2.5. Solución inicial factible: variables artificiales (Gran M y DOBLE fase).
- 2.6. Formulación problema dual, relaciones entre el primal y el dual
- 2.7. Teoremas de dualidad: débil, optimalidad, fuerte, fundamental, THC, etc.
- 2.8. Análisis de sensibilidad. Interpretación económica precios sombra.
- 2.9. Prácticas utilizando el Solver (hoja de cálculo EXCEL) en el problema de la dieta, mezclas, transporte, asignación de recursos, tiempos y movimientos, planificación de operaciones, etc.
- **Tema 3.** Optimización de redes
 - 3.1. Localización óptima de emplazamientos, de centros de transferencia, diseño de rutas y frecuencias en los sistemas de logística y recolección en la industria agroalimentaria.
 - 3.2. Ruta más corta.
 - 3.4. Árbol de expansión mínima.
 - 3.5. Flujo máximo.
 - 3.6. Flujo coste mínimo
- **Tema 4.** Optimización y eficiencia de procesos productivos agroalimentarios.
 - 4.1. Herramientas de mejora en procesos productivos y parámetros claves que limitan capacidades y eficiencia en la industria agroalimentaria.
 - 4.2. Técnicas de optimización aplicadas en la transformación sostenible de materias primas animales y vegetales en alimentos, subproductos, piensos, energía, fertilizantes, etc para aumentar el valor y cotización de las instalaciones agroalimentarias.
 - 4.3. Priorización de opciones de valorización de alimentos y biorrefinería.
 - 4.5. Fichas de valorización y análisis de retorno de distintas opciones de valorización para la toma científica de decisiones.

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS GENERALES:

Que los estudiantes sean capaces de:

- CG1. - Organizar y planificar adecuadamente el trabajo personal, analizando y sintetizando de forma operativa todos los conocimientos necesarios para el ejercicio de la ingeniería en industrias agrarias y alimentarias.
- CG2. - Aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus capacidades de resolución de problemas en el ámbito de las industrias agrarias y alimentarias mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos.
- CG3. - Desenvolverse en situaciones complejas o que requieran el desarrollo de nuevas soluciones tanto en el ámbito académico como laboral o profesional en el campo de la ingeniería en industrias agrarias y alimentarias.
- CG4. - Identificar sus propias necesidades formativas en el área de la ingeniería alimentaria y de organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en

todo tipo de contextos que puedan surgir en el estudio de la ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias.

- CG5. - Liderar proyectos colectivos en el sector agroalimentario valorando las opiniones e intereses de los diferentes integrantes del grupo.
- CG6. - Perseguir estándares de calidad en el ámbito de las industrias agrarias y alimentarias basados, principalmente, en un aprendizaje continuo e innovador.
- CG7. - Aplicar un razonamiento crítico y asumir y reflexionar sobre las críticas efectuadas hacia el propio ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Agrícola en su especialidad en Industrias Agrarias y Alimentarias.
- CG8. - Adoptar responsabilidades sobre los diversos compromisos y obligaciones éticas consustanciales a la función profesional como Ingeniero Técnico Agrícola en su especialidad en Industrias Agrarias y Alimentarias considerando, especialmente, los principios democráticos en la relación con los demás.
- CG9. - 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).
- CG10. - Conocimiento adecuado de los problemas físicos, las tecnologías, maquinaria y sistemas de suministro hídrico y energético, los límites impuestos por factores presupuestarios y normativa constructiva, y las relaciones entre las instalaciones o edificaciones y explotaciones agrarias, las industrias agroalimentarias y los espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo con su entorno social y ambiental, así como la necesidad de relacionar aquellos y ese entorno con las necesidades humanas y de preservación del medio ambiente.
- CG11. - 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
- CG12. - Capacidad para la redacción y firma de mediciones, segregaciones, parcelaciones, valoraciones y tasaciones dentro del medio rural, la técnica propia de la industria agroalimentaria y los espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo, tengan o no carácter de informes periciales para Órganos judiciales o administrativos, y con independencia del uso al que esté destinado el bien mueble o inmueble objeto de las mismas.
- CG13. - Capacidad para la redacción y firma de estudios de desarrollo rural, de impacto ambiental y de gestión de residuos de las industrias agroalimentarias, explotaciones agrícolas y ganaderas, y espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo.

- CG14. - Capacidad para la dirección y gestión de toda clase de industrias agroalimentarias, explotaciones agrícolas y ganaderas, espacios verdes urbanos y/o rurales, y áreas deportivas públicas o privadas, con conocimiento de las nuevas tecnologías, los procesos de calidad, trazabilidad y certificación y las técnicas de marketing y comercialización de productos alimentarios y plantas cultivadas.
- CG15. - Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.
- CG18. - Capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relativa a su ámbito de actuación.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

Que los estudiantes sean capaces de:

- CE3. - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Aplicaciones de la biotecnología en la ingeniería agrícola y ganadera.
- CE6. - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- CE12. - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares.
- CE17. - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario.
- CE18. - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: ingeniería de las industrias agroalimentarias.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

En esta asignatura se esperan los siguientes resultados de aprendizaje por parte de los alumnos:

- Conocer las instalaciones de la industria agroalimentaria y la normativa que sea de aplicación en cada caso.
- Establecer los parámetros claves que definen la producción de la industria alimentaria.
- Redistribuir y seleccionar las instalaciones de la industria agroalimentaria para mejorar la eficiencia del proceso productivo.
- Reconocer el valor de los alimentos y aumentar la cotización de estos mediante técnicas de valorización.
- Reflexionar sobre la evolución del consumo y la necesidad de hacer un empleo eficiente de la energía.
- Reconocer la importancia que tienen el uso de las energías renovables en pos de alcanzar el concepto de desarrollo sostenible.

METODOLOGÍAS DOCENTES Y ACTIVIDADES FORMATIVAS

METODOLOGÍAS DOCENTES:

En esta asignatura se ponen en práctica diferentes metodologías docentes con el objetivo de que los alumnos puedan obtener los resultados de aprendizaje definidos anteriormente:

- Método expositivo
- Estudio y análisis de casos
- Resolución de ejercicios
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo / Trabajo en grupo
- Trabajo autónomo

ACTIVIDADES FORMATIVAS:

A partir de las metodologías docentes especificadas anteriormente, en esta asignatura, el alumno participará en las siguientes actividades formativas:

Actividades formativas		Horas
Actividades dirigidas	Clases expositivas	7.5
	Clases prácticas	15
	Seminarios y talleres	15
Actividades supervisadas	Supervisión de actividades	7.5
	Tutorías (individual / en grupo)	7.5
Actividades autónomas	Preparación de clases	15
	Estudio personal y lecturas	30
	Elaboración de trabajos (individual / en grupo)	30
	Trabajo en campus virtual	15
Actividades de evaluación	Actividades de evaluación	7.5

El primer día de clase, el profesor proporcionará información más detallada al respecto.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA:

En la convocatoria ordinaria de esta asignatura se aplican los siguientes instrumentos de evaluación:

Actividades de evaluación		Ponderación
Evaluación continua	Prácticas y actividades de evaluación continua y formativa	25 %
	1 evaluación parcial	25 %
Evaluación final	1 prueba final teórico práctico	50 %

La calificación del instrumento de la evaluación final (tanto de la convocatoria ordinaria como de la extraordinaria, según corresponda) no podrá ser inferior, en ningún caso, a **4,0 puntos** (escala 0 a 10) para aprobar la asignatura y consecuentemente poder realizar el cálculo de porcentajes en la calificación final.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

La convocatoria extraordinaria tendrá lugar durante el mes de julio (consúltese el calendario académico fijado por la universidad). Esta consistirá en la realización de una prueba teórico-práctica con un valor del **50%** de la nota final de la asignatura. El resto de la nota se complementará con la calificación obtenida en la evaluación continua de la convocatoria ordinaria.

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DE REFERENCIA GENERALES

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

Básicas tema I:

- Investigación Operaciones UOC. Disponible:
https://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Intro_IO.pdf
- Diapositivas I.O. III temas I y II, UNINCOL (John Alexander Ardila Evan)

Básicas tema II:

- Introducción Programación Matemática (J.J. Ruiz), 7 problemas tipo y tema 4 M. Simplex. Disponible:
www.fdi.ucm.es/profesor/jjruiz/MasterUned/Documentos%20en%20aLF/Tema%201.pdf
- Programación Lineal, Sergio Estrada Dominguez, Juan Férrez Alcántara, Fco. de Asís Guil Asensio 2016. Disponible: <http://ocw.um.es/ingenierias/complementos-de-algebra-lineal/practicas-1/programacion-lineal-jfa.pdf>
- Investigación de Operaciones: Teoría de Dualidad 2006 Héctor Martínez Rubín Celis. Disponible: <https://es.scribd.com/document/71529344/Teoria-de-La-Dualidad>
- Teoría de Dualidad. Algoritmo Dual del Simplex. Disponible:
<http://www.uv.es/martinek/material/Tema4.pdf>
- Modelos y optimización I, análisis de sensibilidad (jul-2008 Silvia A. Ramos) Argentina. Disponible:
<http://materias.fi.uba.ar/7114/Docs/ApunteAnalisisDeSensibilidad.pdf>
- Repaso de ejercicios diversos vistos en temas II y III
- Ejercicios resueltos usando Excel Jose Luis Albornoz Salazar Sept 2010. Disponible:
<http://www.monografias.com/trabajos-pdf4/ejercicios-resueltos-programacion-lineal-2da-parte/ejercicios-resueltos-programacion-lineal-2da-parte.pdf>
- Colección de problemas Álvaro García Sánchez, Miguel Ortega Mier. Disponible:
http://www.iol.etsii.upm.es/arch/pl_problemas_tecnicas.pdf

Básicas tema III:

- Modelos Optimización de Redes, Jose Luis Albornoz Salazar / Hillier Lieberman 7ªEd. Disponible: <https://es.scribd.com/document/138546152/Optimizacion-Redes>
- Diapositivas I.O. III temas 5 y 6I, UNINCOL (John Alexander Ardila Evan)
- J. Niño Mora (apuntes sobre Programación Lineal Entera). Disponible: www.uc3m.es

Básicas tema IV:

- Tecnología de los alimentos. Volumen I. Componentes de los alimentos y procesos. Ed. Síntesis S.A., Madrid, Ordoñez, J.A., Cambero, I., Fernández, L., García, M.L., de la Hoz, L., Selgas, M.D. (1998).
- Tecnología de los alimentos. Volumen II. Alimentos de origen animal. Ed. Síntesis S.A., Madrid. Ordoñez, J.A., Cambero, I., Fernández, L., García, M.L., de la Hoz, L., Selgas, M.D. (1998).
- Ciencia de los alimentos. Ed. Acribia S.A., Zaragoza. Potter, N.N., Hotchkiss, J.H. (1999).
- Tecnología del procesado. Ed. Acribia S.A., Zaragoza. Fellows, P. (2007).
- Ciencia de los Alimentos. Volumen I. Estabilización biológica y físico-química. Ed. Acribia S.A., Zaragoza. Jeantet, R. Croguennec T., Brulé, G. (2010).
- Ciencia de los Alimentos. Volumen II. Tecnología de los productos alimentarios. Ed. Acribia S.A., Zaragoza. Jeantet, R. Croguennec T., Brulé, G. (2010).
- Nuevo Manual de Industrias Alimentarias. AMV Ediciones. Madrid. Madrid, A. (2010).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Ackoff R. L., Sasieni M. W. Fundamentos de Investigación Operaciones. Limusa Wiley, México, 1995.
- Bazaraa, M. S., J. J. Jarvis y H. D. Sherali, Programación Lineal y Flujo en Redes, 2a. edición, Limusa, México, 2004.
- CHURCHMAN C. W., ACKOFF R. L., ARNOFF E. L. Introducción a la Investigación Operativa. Aguilar, España, 1998.
- Enrique Castillo, Antonio J. Conejo, Pablo Pedregal, Ricardo García y Natalia Alguacil. Formulación y Resolución de Modelos de Programación Matemática en Ingeniería y Ciencia. (2002).
- Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman. Introducción a la investigación de operaciones. Octava edición. Mc Graw Hill (2006).
- G. D. Eppen et al. Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa. Quinta edición. Pearson Educación (2012).
- HAMDY A. TAHA. Investigación de Operaciones. Novena edición. Pearson Educación (2012).
- Institute of Industrial & Systems Engineers. What Industrial & Systems Engineers Do. Recuperado de <http://www.iienet2.org/details.aspx?id=716>. Consultado en 17-05-2016.
- KULKARNI, V. Modeling, Analysis, Design and Control of Stochastic Systems. Springer. 1999.
- MOSKOWITZ H., WRIGHT G. P. Investigación de Operaciones. Prentice Hall. México, 1995.
- PRAWDA JUAN. Métodos y Modelos de Investigación de Operaciones. Vol. I Modelos Determinísticos. Limusa Noriega, 1996.
- ROBERT J. VANDERBEI. Linear Programming, Foundations and Extensions. Springer. 2008.
- SIMONNARD MICHEL. Linear Programming. Prentice Hall International, USA 1996.

- THIERAUF R. J., GROSSE R. A. Toma de decisiones por medio de Investigación de Operaciones. Limusa, México, 1996.
- VARELA J. E. Introducción a la Investigación de Operaciones. Fondo Educativo Interamericano, Colombia, 1998.
- WAYNE WINSTON. Investigación de Operaciones Aplicaciones y Algoritmos. Cuarta edición Thomson. 2005.

WEBS Y VIDEOS DE REFERENCIA:

- Dualidad en Programación Lineal <http://www.uv.es/~sala/Clase11.pdf>
- Teoría de Dualidad P.M Mateo y D. Lahoz, 2009
<https://ocw.unizar.es/ocw/enseñanzas-tecnicas/modelos-de-investigacion-operativa/ficheros/OCWPLDualidad.pdf>
- Dualidad y análisis de sensibilidad Universidad Chile, Marcel Goic https://www.u-cursos.cl/usuario/e4ec9e12c4e47e3de09b0ff5dbe14eb0/mi_blog/r/dualidad.pdf
- Fundamentos de IO Análisis de Sensibilidad:
https://www.inf.utfsm.cl/~esaez/fio/s2_2003/apuntes/sensibilidad-2003-2.pdf
- IO I Claudio Sánchez 2004 <http://ing.sanchez.tripod.com/documentos/folleto.pdf>
- PL Entera P.M. Mateo y David Lahoz 2009 <http://ocw.unizar.es/ocw/enseñanzas-tecnicas/modelos-de-investigacion-operativa/ficheros/OCWProgEntera.pdf>
- PL mixta-entera Cesar de Prada 2016 <http://www.isa.cie.uva.es/~prada/MIP.pdf>
- Formulación y Resolución de Modelos de Programación Matemática en Ingeniería y Ciencia E. Castillo, A. Conejo, ... 2002
<http://eco.mdp.edu.ar/cendocu/repositorio/00216.pdf>
- IO, Alejandro Quintela http://quegrande.org/apuntes/EI/3/IO/teoria/10-11/apuntes_de_teoría_2010-2011.pdf
- Optimización y problemas IO, UNC (G. Jiménez Lozano)
- Investigación de Operaciones Universidad Nacional de Colombia (Luis A. Rincón Abril)
- Fundamentos IO Redes CPM y PERT 2004 :
https://www.inf.utfsm.cl/~esaez/fio/s1_2004/apuntes/pert-2004-1.pdf

VIDEOS:

- <https://neos-server.org/neos/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=jBbsDqbkAJQ>
- <https://www.youtube.com/watch?v=hVjBn14xdMQ>
- <https://www.youtube.com/watch?v=a697qIRsLlk>
- <https://www.youtube.com/watch?v=WlnaMdz3n2M>
- <https://www.youtube.com/watch?v=V7dMypimgAo>

OTRAS FUENTES DE CONSULTA:

-