



Máster Oficial en Ingeniería Química

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

Tecnologías Industriales de Productos Agrarios y Forestales

Denominación en inglés:

Industrial technologies for agricultural and forestry products

Código:

1140112

Carácter:

Optativo

Horas:

	Totales	Presenciales	No presenciales
Trabajo estimado:	112.5	45	67.5

Créditos:

Grupos reducidos				
Grupos grandes	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
2	1.2	0.8	0.5	0

Departamentos:

Ingeniería Química, Química Física y Química Orgánica

Áreas de Conocimiento:

Ingeniería Química

Curso:

1º - Primero

Cuatrimestre:

Segundo cuatrimestre

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:

A contratar

E-Mail:

ascension.alfaro@uhu.es

Teléfono:

959 21 82 25

Despacho:

EX-P4-N3-01

*Profesor coordinador de la asignatura

1. Descripción de contenidos

1.1. Breve descripción (en castellano):

- Caracterización física, química y morfológica de la madera, fibra celulósica, corcho y resina.
- Procesado de pastas para papel.
- Perspectivas de mercado y producción de pastas de papel.
- Alternativas tecnológicas de producción de pasta celulósica y papel. El proceso industrial kraft de producción de pasta celulósica y papel.
- Tratamiento de efluentes.
- Blanqueo de pasta celulósica. Metodologías convencionales, ECF y TCF.
- Pasta celulósica y papel a partir de residuos agrícolas y vegetales alternativos.
- Procesado del corcho para la industria taponera y para derivados del corcho triturado.
- Torrefacción.
- Obtención y procesado de la resina.
- Principales usos. Industria de la madera maciza y transformada: logística del abastecimiento y almacenaje. Proceso de aserrado, secado.
- Transformaciones termoquímicas.
- Industrias de tableros laminados, de partículas y de fibras. Laminado, trituración, adhesivos, conformación de tableros y secado.

1.2. Breve descripción (en inglés):

- Physical, chemical and morphological characterization of wood, cellulose fiber, Cork and resin.
- Processing of pastes for paper.
- Market and production prospects of paper pulp.
- Technological alternatives of cellulose pulp and paper production. The industrial process of production kraft of pulp and paper.
- Treatment of effluents.
- Bleaching of pulp. Conventional methodologies, ECF and TCF.
- Pulp and paper from alternative agricultural and vegetable waste.
- Processing of Cork for the taponera industry and for derivatives of Cork crushed.
- Roasting.
- Obtaining and processing of the resin.
- Main applications. Transformed and solid wood industry: supply and storage logistics. Sawing, drying process.
- Thermochemical transformation.
- Laminated boards, particles and fibers industries. Laminated, crushing, adhesives, forming boards and drying.

2. Situación de la asignatura

2.1. Contexto dentro de la titulación:

Se trata de una asignatura optativa del Máster de Ingeniería Química de la Universidad de Huelva. Forma parte de uno de los itinerarios de intensificación, concretamente: "Intensificación en diseño del producto derivado del recurso natural y sostenible".

2.2. Recomendaciones:

No se indican

3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

Los objetivos que se indican son comunes al módulo optativo de intensificación:

Planificar y desarrollar investigación aplicada

Capacidad de sintetizar antecedentes bibliográficos y análisis de resultados.

Desarrollar destrezas técnicas para estimar, evaluar e interpretar propiedades físico-químicas y modelos de interés en Ingeniería del Producto relacionada con Fluidos Complejos o Recursos Naturales y Sostenibles.

Capacidad para el análisis e interpretación de resultados experimentales relacionándolos con teorías apropiadas.

Concebir, diseñar y calcular equipos o opciones técnicas relacionadas tras el diseño del producto.

Conocimiento de la industria de pasta celulósica y papel y competencia en el diseño e instalación de plantas de fabricación y blanqueo de pasta celulósica.

Conocimiento de las industrias de transformación de productos forestales: corcho, resina, madera maciza y madera triturada.

Competencia en el diseño y operación de estas industrias.

Conocimiento de las alternativas medioambientales de innovación en el Sector de la Producción de Pasta Celulósica y Papel.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1. Competencias específicas:

- **CEGOP3:** Gestionar la Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica, atendiendo a la transferencia de tecnología y los derechos de propiedad y patentes
- **CEGOP4:** Adaptarse a los cambios estructurales de la sociedad motivados por factores o fenómenos de índole económico, energético o natural, para resolver los problemas derivados y aportar soluciones tecnológicas con un elevado compromiso de sostenibilidad
- **CEGOP5:** Dirigir y realizar la verificación, el control de las instalaciones, procesos y productos, así como certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes
- **CEPP1:** Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas teóricos
- **CEPP2:** Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la organización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas
- **CEPP3:** Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas
- **CEPP4:** Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, incompletamente definidos o que tengan especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución incluidos los más innovadores, seleccionando el más apropiado y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de diseño
- **CEPP5:** Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios de las diferentes áreas industriales relacionadas con la ingeniería química
- **CEPP6:** Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industriales, con capacidad de evaluación de sus impactos y sus riesgos
- **CEGOP2:** Dirigir y gestionar la organización del trabajo y los recursos humanos aplicando criterios de seguridad industrial, gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales, sostenibilidad y gestión medioambiental

4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **CB6:** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- **CB7:** Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- **CB8:** Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- **CB9:** Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- **CB10:** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
- **CG01:** Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental
- **CG02:** Concebir, proyectar, calcular y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente
- **CG03:** Dirigir y gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos en el ámbito de la ingeniería química y los sectores industriales relacionados
- **CG04:** Realizar la investigación apropiada, emprender el diseño y dirigir el desarrollo de soluciones de ingeniería, en entornos nuevos o poco conocidos, relacionando creatividad, originalidad, innovaciones y transferencia de tecnología
- **CG05:** Saber establecer modelos matemáticos y desarrollarlos mediante la informática apropiada, como base científica y tecnológica para el diseño de nuevos productos, procesos, sistemas y servicios, y para la optimización de otros ya desarrollados
- **CG06:** Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental
- **CG07:** Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional
- **CG08:** Liderar y definir equipos multidisciplinares capaces de resolver cambios técnicos y necesidades directivas en contextos nacionales e internacionales
- **CG09:** Comunicar y discutir propuestas y conclusiones en foros multilingües, especializados y no especializados, de un modo claro y sin ambigüedades
- **CG10:** Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor
- **CG11:** Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión
- **CT1:** Capacidad de comunicar, de manera oral y escrita, conocimiento y conclusiones, de forma eficaz, ante público especializado y no especializado
- **CT2:** Capacidad para leer documentos, escribir textos y comunicarse de manera oral en lengua inglesa
- **CT4:** Capacidad para el aprendizaje autónomo y toma de decisiones

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Sesiones de Campo de aproximación a la realidad Industrial.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Desarrollo de Prácticas de Campo en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Conferencias y Seminarios.
- Evaluaciones y Exámenes.

5.3. Desarrollo y justificación:

Con las distintas metodologías docentes se intentará promover el aprendizaje cooperativo y la interacción profesor-estudiante ayudando a adquirir, tanto las competencias específicas como las competencias básicas y generales. [MeDo 1] Clase Magistral Participativa. Exposición de los contenidos teóricos de la asignatura. Durante su desarrollo, el profesorado puede interactuar constantemente con los estudiantes haciendo preguntas, poniendo ejemplos y proponiendo soluciones, solicitando opiniones, etc., favoreciendo la participación activa y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

[MeDo 2] Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos. Sesiones guiadas para la consecución de los objetivos planteados en la documentación de las prácticas. Las tareas planteadas

ayudarán a desarrollar, a nivel práctico, los conocimientos adquiridos en la teoría. Resolución de ejercicios y supuestos prácticos en laboratorios especializados y/o en aulas de informática mediante la utilización de software específico.

[MeDo 3] Desarrollo de Prácticas de Campo en grupos reducidos. Visitas a empresas e instituciones del sector, realización de trabajos fuera del aula y laboratorio (recogida de datos, observaciones, etc.).

[MeDo 4] Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos. Exposición y realización de ejercicios, problemas tipo, casos prácticos y ejercicios de simulación con software específico vinculados con los contenidos teóricos. Planteamiento de problemas diversos y, en algunos casos, entrega por parte de los estudiantes de los problemas planteados.

[MeDo 5] Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes. Las metodologías docentes para desarrollar este tipo de actividad deben incluir un alto grado de interacción entre el profesorado y el alumnado. Incluyen el seguimiento individual del estudiante mediante actividades propuestas por el profesorado. Se puede fomentar el aprendizaje cooperativo promoviendo

que sean también los propios estudiantes los que resuelvan las dudas planteadas.

[MeDo 6] Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos. Planteamiento de una situación (real o simulada) en la que los estudiantes deben trabajar para proponer una solución argumentada, resolver una serie de preguntas concretas o realizar una reflexión global. Estos trabajos pueden realizarse de forma individual o en grupo y podrán ser defendidos mediante presentación oral y/o escrita.

[MeDo 7] Conferencias y Seminarios. Para afianzar los conocimientos adquiridos en este tipo de actividad, los estudiantes podrán realizar resúmenes y responder a breves cuestionarios relacionados con la temática propuesta en los seminarios/conferencias.

[MeDo 8] Evaluaciones y Exámenes. Para realizar la evaluación de los conocimientos se pueden emplear diversas metodologías de evaluación: exámenes de respuestas a desarrollar, exámenes de respuestas cortas, ejercicios de autoevaluación, etc.

6. Temario desarrollado:

- Tema 1: Caracterización física, química y morfológica de la madera, fibra celulósica, corcho y resina.
Tema 2: Procesado de pastas para papel.
Tema 3: Perspectivas de mercado y producción de pastas de papel.
Tema 4: Alternativas tecnológicas de producción de pasta celulósica y papel. El proceso industrial kraft de producción de pasta celulósica y papel.
Tema 5: Tratamiento de efluentes.
Tema 6: Blanqueo de pasta celulósica. Metodologías convencionales, ECF y TCF.
Tema 7: Pasta celulósica y papel a partir de residuos agrícolas y vegetales alternativos.
Tema 8: Procesado del corcho para la industria taponera y para derivados del corcho triturado.
Tema 9: Torrefacción.
Tema 10: Obtención y procesado de la resina.
Tema 11: Principales usos. Industria de la madera maciza y transformada: logística del abastecimiento y almacenaje. Proceso de aserrado, secado.
Tema 12: Transformaciones termoquímicas.
Tema 13: Industrias de tableros laminados, de partículas y de fibras. Laminado, trituración, adhesivos, conformación de tableros y secado.

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía básica:

- 1-Caparrós, S., Díaz, M.J., Ariza, J.; López, F.; Jiménez, L. (2008). New perspectives for *Paulownia fortunei* L. valorisation under autohydrolysis and pulp processing. *Bioresource Technology*, 99, 741-749
- 2-Casey, J.P. (1990). *Pulpa y Papel*. Noriega-Limusa. Mexico.
- 3-Carlton W. Dence and Douglas W. Reeve (eds.). *Pulp Bleaching. Principles and Practice*. 1996. Tappi Press
- 4-Eugenio Martín, M.E. (2001). Blanqueo de pastas celulósicas de podas del olivar mediante métodos totalmente libres de cloro. Tesis Doctoral. Universidad de Huelva.
- 5-García, J.A., Vidal, T. (1984) Blanqueo de Pastas en la Industria Papelera. Publicación de la Universidad Politécnica
- 6-García, J.C., López, F., Pérez, A., Pelach, M.A., Mutjé, P., Colodette, J. (2009). Use of Z/D and Z/E stages in ECF bleaching of Eucalyptus kraft pulps. *Holzforschung* (en prensa).
- 7-García, M.M. (2008). Vegetales alternativos a los agroalimentarios de usos múltiples para la obtención de pastas celulósicas mediante tecnologías limpias. PhD Thesis. Universidad de Huelva
- 8-García, M.M., López, F., Alfaro, A., Ariza, J., Tapias, R. (2008). The use of tagasaste (*Chamaecytisus palmensis*) from different origins for biomass and paper production. *Bioresource Technology*, 99, 3451-3457
- 9--Jiménez, L., y otros (2005) Obtención de pastas celulósicas a partir de materias primas alternativas a las convencionales. Ed.: Gráficas Sol, S.A. Ecija (Sevilla), Spain.
- 10-López, F., García, M.M., Yáñez, R., Tapias, R., Fernández, M., Díaz, M.J. (2008). *Leucaena* species valoration for biomass and paper production in one and two years harvest. *Bioresource Technology*, 99, 4846-4853.
- 11-López, F., Alaejos, J., Rodríguez, A., Jiménez, L. (2008). Pulping of holm oak wood. Influence of the operating conditions. *Bioresource Technology*, 99, 819-823
- 12-Loras, V. (1990). Blanqueo. En: *Pulpa y Papel*. Noriega-Limusa. México
- 13-Raymond A. Young and Masood Akhtar (eds.). *Environmental Friendly Technologies for the Pulp and Paper Industry*. 1998. John Wiley & Sons.

7.2. Bibliografía complementaria:

Título: Blanqueo de pastas celulósicas de residuos de la poda del olivar mediante métodos totalmente libres de cloro

Doctorando: Da. María Eugenia Eugenio Martín

Universidad: Huelva

Facultad / Escuela: Escuela Politécnica Superior

Año: 2001

Título: Obtención de pasta celulósica a partir de madera procedente de la poda de encina (Quercus Ilex)

Doctorando: D. Joaquín Alaejos Gutierrez

Universidad: Huelva

Facultad / Escuela: Facultad de Ciencias Experimentales

Año: 2003

Título: Obtención de pasta celulósica a la sosa a partir de podas de tagasaste (Chamaecytisus proliferus ssp. Palmensis)

Doctorando: Ascensión Alfaro Martínez

Universidad: Huelva

Facultad / Escuela: Facultad de Ciencias Experimentales

Año: 2005

Título: Vegetales alternativos a los agroalimentarios de usos múltiples para la obtención de pastas celulósicas mediante tecnologías limpias

Doctorando: María del Mar García Gómez

Universidad: Huelva

Facultad / Escuela: Facultad de Ciencias Experimentales

Año: 2008

Título: Aprovechamiento integral de variedades de Leucaena para la obtención de productos de alto valor añadido y compost

Doctorando: Amanda Rivera Díaz

Universidad: Universidad Internacional de Andalucía

Año: 2013

8. Sistemas y criterios de evaluación.

8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Seguimiento Individual del Estudiante
- Examen de prácticas

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

SISTEMA DE EVALUACIÓN PONDERACIÓN MÍNIMA PONDERACIÓN MÁXIMA

Examen de Teoría/Problemas 50

Defensa de Prácticas 10

Examen de Prácticas 10

Defensa de Trabajos e Informes Escritos 20

Seguimiento Individual del Estudiante 10

9. Organización docente semanal orientativa:

	Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	0	0	0	0	0			
#2	0	0	0	0	0			
#3	0	0	0	0	0			
#4	0	0	0	0	0			
#5	0	0	0	0	0			
#6	0	0	0	0	0			
#7	0	0	0	0	0			
#8	3	2	0	0	0			
#9	3	2	0	0	0			
#10	3	0	0	4	3			
#11	0	0	0	4	2			
#12	3	2	0	0	0			
#13	3	2	0	0	0			
#14	3	2	0	0	0			
#15	2	2	0	0	0			
	20	12	0	8	5			