



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUIA DOCENTE

CURSO 2024-25

MÁSTER 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:

1180118

Tipo Docencia:

Presencial

Carácter:

Optativa

Horas:

	Totales	Presenciales	No Presenciales
Trabajo Estimado	112.5	45	67.5

Créditos:

Grupos Grandes	Grupos Reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
2	0.5	1.5	0.5	0

Departamentos:

CIENCIAS AGROFORESTALES

ING. QUIM., Q. FISICA Y C. MATERIALES

Áreas de Conocimiento:

TECNOLOGIAS DEL MEDIO AMBIENTE

INGENIERIA QUIMICA

Curso:

1º - Primero

Cuatrimestre

Segundo cuatrimestre

DATOS DEL PROFESORADO (*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Sebastian Francisco Lopez Baldovin	baldovin@diq.uhu.es	
Yolanda Fernandez Paredes	yolanda.fernandez@dcaf.uhu.es	

Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc...)

*López Baldovín, Sebastian Francisco. baldovin@uhu.es 959219988 Escuela Técnica Superior de Ingeniería ETPB37

Yolanda Fernández Paredes. yolanda.fernandez@dcaf.uhu.es. 959 217506 Escuela Técnica Superior de Ingeniería ETPB37

DATOS ESPECÍFICOS 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.

Trasformaciones 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 pulp for paper. Market perspectives and pulp production.

Technological alternatives for the production of cellulose pulp and paper.

The industrial kraft process of cellulose pulp and paper production.

Effluent treatment.

Bleaching of cellulose pulp. Conventional methodologies, ECF and TCF.

Cellulosic pulp and paper from alternative agricultural and vegetable waste.

Cork processing for the cork industry and for crushed cork derivatives.

Obtaining and processing of resin; main uses.

Solid and processed wood industry: supply and storage logistics.

Sawing process, drying.

Thermochemical transformations. laminated board, particle board and fiberboard industries. Lamination, shredding, adhesives, board forming 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 de los recursos naturales y sostenibles".

2.2 Recomendaciones

No se Indican

3. Objetivos (resultado del aprendizaje, y/o habilidades o destrezas y conocimientos):

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:

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

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

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

4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

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

CG1: Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y la 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 medio ambiental.

CG6 : 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

CG4: 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

CT1: Gestionar adecuadamente la información adquirida expresando conocimientos avanzados y demostrando, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de estudio.

CT4: Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional, con objeto de saber actuar conforme a los principios de respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres y respeto y promoción de los Derechos Humanos, así como los de accesibilidad universal de las personas discapacitadas, de acuerdo con los principios de una cultura de paz, valores democráticos y sensibilización medioambiental.

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, ¿

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.

- 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.

- 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.

- 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.).

- 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.

- 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.

- 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.

- 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.

- 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:

- Blanqueo de pastas celulósicas de residuos de la poda del olivar mediante métodos totalmente libres de cloro. María Eugenia Eugenio Martín. Tesis Doctoral. Universidad: Huelva. Escuela Politécnica Superior. 2001

- Obtención de pasta celulósica a partir de madera procedente de la poda de encina (*Quercus Ilex*). Joaquín Alaejos Gutierrez. Tesis Doctoral. Universidad: Huelva. Facultad de Ciencias Experimentales. 2003.

- Obtención de pasta celulósica a la sosa a partir de podas de tagasaste (*Chamaecytisus proliferus* ssp. *Palmensis*). Ascensión Alfaro Martínez. Tesis Doctoral. Universidad: Huelva. Facultad de Ciencias Experimentales. 2005.

- Vegetales alternativos a los agroalimentarios de usos múltiples para la obtención de pastas celulósicas mediante tecnologías limpias. María del Mar García Gómez. Tesis Doctoral. Universidad: Huelva. Facultad de Ciencias Experimentales. 2008.

- Aprovechamiento integral de variedades de *Leucaena* para la obtención de productos de alto valor añadido y compost. Amanda Rivera Díaz. Tesis Doctoral. Universidad Internacional de Andalucía. 2013.

8. Sistemas y criterios de evaluación

8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas
- Defensa de Prácticas
- Examen de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Seguimiento Individual del Estudiante

8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

8.2.1 Convocatoria I:

- Examen de Teoría/Problemas, 50%. Se evalúan las siguientes competencias: CG6, CB9, CEGOP4 y CT4. Incluye una parte de preguntas tipo test (25% de la calificación), de desarrollo(40%) y resolución de ejercicios prácticos(30%). La prueba tendrá una duración máxima de 4 horas distribuidas entre las 3 partes proporcionalmente al % de evaluación. No se precisa material, condiciones o documentación específica

- Defensa de Prácticas, 10%. Se evalúan las siguientes competencias: CG1, CG4, CEPP2, CEPP3 y CEPP4.

- Examen de Prácticas, 10%. Se evalúan las siguientes competencias: CB8, CG1, CG4, CEPP3 y CEPP4.

- Defensa de Trabajos e Informes Escritos, 20%. Se evalúan las siguientes competencias: CB9, CT4, CEGOP2, CT1 y CEPP2.

- Seguimiento Individual del Estudiante, 10%. Se evalúa de un modo general que el alumno vaya adquiriendo las competencias de la asignatura.

Nota mínima de corte para superar la asignatura: 5.0 en todas las partes del sistema de evaluación. El alumnado podría tener opción a subir la nota final presentándose de forma adicional, a la Evaluación única final, que coincidirá con el examen final del sistema de evaluación continua.

Para la concesión de la mención "Matrícula de honor" habrá de obtenerse una calificación igual o superior a la mínima del 5% de mejor calificación.

Adicionalmente, la "Evaluación única final" prevista según el reglamento de evaluación para las titulaciones de grado y máster oficial de la Universidad de Huelva, se realizará mediante un examen final (prueba escrita) sobre todos los temas de la asignatura y en el que se evalúan todas las competencias. Esta prueba escrita será diferente de la incluida en el sistema de Evaluación continua, aunque tendrá la misma estructura en cuanto a modalidad, duración, material didáctico, condiciones y documentación.

El sistema de evaluación de la convocatoria ordinaria III será el mismo que el previsto para el sistema de Evaluación única final.

8.2.2 Convocatoria II:

La "Evaluación única final" prevista según el reglamento de evaluación para las titulaciones de grado y máster oficial de la Universidad de Huelva, se realizará mediante un examen final (prueba escrita) sobre todos los temas de la asignatura y en el que se evalúan todas las competencias. Esta prueba escrita será diferente de la incluida en el sistema de Evaluación continua, aunque tendrá la misma estructura en cuanto a modalidad, duración, material didáctico, condiciones y documentación.

8.2.3 Convocatoria III:

La "Evaluación única final" prevista según el reglamento de evaluación para las titulaciones de grado y máster oficial de la Universidad de Huelva, se realizará mediante un examen final (prueba escrita) sobre todos los temas de la asignatura y en el que se evalúan todas las competencias. Esta prueba escrita será diferente de la incluida en el sistema de Evaluación continua, aunque tendrá la misma estructura en cuanto a modalidad, duración, material didáctico, condiciones y documentación.

8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

La "Evaluación única final" prevista según el reglamento de evaluación para las titulaciones de grado y máster oficial de la Universidad de Huelva, se realizará mediante un examen final (prueba escrita) sobre todos los temas de la asignatura y en el que se evalúan todas las competencias. Esta prueba escrita será diferente de la incluida en el sistema de Evaluación continua, aunque tendrá la misma estructura en cuanto a modalidad, duración, material didáctico, condiciones y documentación.

8.3 Evaluación única final:

8.3.1 Convocatoria I:

8.3.2 Convocatoria II:

La "Evaluación única final" prevista según el reglamento de evaluación para las titulaciones de grado y máster oficial de la Universidad de Huelva, se realizará mediante un examen final (prueba escrita) sobre todos los temas de la asignatura y en el que se evalúan todas las competencias. Esta prueba escrita será diferente de la incluida en el sistema de Evaluación continua, aunque tendrá la misma estructura en cuanto a modalidad, duración, material didáctico, condiciones y documentación.

8.3.3 Convocatoria III:

La "Evaluación única final" prevista según el reglamento de evaluación para las titulaciones de grado y máster oficial de la Universidad de Huelva, se realizará mediante un examen final (prueba escrita) sobre todos los temas de la asignatura y en el que se evalúan todas las competencias. Esta prueba escrita será diferente de la incluida en el sistema de Evaluación continua, aunque tendrá la

misma estructura en cuanto a modalidad, duración, material didáctico, condiciones y documentación.

8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

La "Evaluación única final" prevista según el reglamento de evaluación para las titulaciones de grado y máster oficial de la Universidad de Huelva, se realizará mediante un examen final (prueba escrita) sobre todos los temas de la asignatura y en el que se evalúan todas las competencias. Esta prueba escrita será diferente de la incluida en el sistema de Evaluación continua, aunque tendrá la misma estructura en cuanto a modalidad, duración, material didáctico, condiciones y documentación.

9. Organización docente semanal orientativa:

Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
17-02-2025	3	0	0	0	0		
24-02-2025	3	0	0	0	0		
03-03-2025	3	0	0	0	5		
10-03-2025	3	1.5	0	0	0		
17-03-2025	3	0	0	5	0		
24-03-2025	3	1.5	0	5	0		
31-03-2025	2	2	0	5	0		
07-04-2025	0	0	0	0	0		
21-04-2025	0	0	0	0	0		
28-04-2025	0	0	0	0	0		
05-05-2025	0	0	0	0	0		
12-05-2025	0	0	0	0	0		
19-05-2025	0	0	0	0	0		
26-05-2025	0	0	0	0	0		
02-06-2025	0	0	0	0	0		

TOTAL**20****5****0****15****5**