



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de Montes,  
Forestal y del Medio Natural

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

135001607 - Procesos de Fabricación de la Celulosa y el Papel

### PLAN DE ESTUDIOS

13IF - Grado en Ingeniería Forestal

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

|  |   |
|--|---|
| 1. Datos descriptivos.....                       | 1 |
| 2. Profesorado.....                              | 1 |
| 3. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2 |
| 4. Descripción de la asignatura y temario.....   | 3 |
| 5. Cronograma.....                               | 4 |
| 6. Actividades y criterios de evaluación.....    | 7 |
| 7. Recursos didácticos.....                      | 9 |
| 8. Otra información.....                         | 9 |

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

|  |   |
|--|---|
| <b>Nombre de la asignatura</b>             | 135001607 - Procesos de Fabricacion de la Celulosa y el Papel     |
| <b>No de créditos</b>                      | 5 ECTS  |
| <b>Carácter</b>                            | Optativa  |
| <b>Curso</b>                               | Tercero curso   |
| <b>Semestre</b>                            | Sexto semestre  |
| <b>Período de impartición</b>              | Febrero-Junio   |
| <b>Idioma de impartición</b>               | Castellano  |
| <b>Titulación</b>                          | 13IF - Grado en Ingenieria Forestal                               |
| <b>Centro responsable de la titulación</b> | 13 - E.T.S. de Ingenieria de Montes, Forestal y del Medio Natural |
| <b>Curso académico</b>                     | 2020-21   |

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre   | Despacho       | Correo electrónico | Horario de tutorías<br>*  |
|--|----------------|--------------------|---|
| Ignacio Bobadilla Maldonado<br>(Coordinador/a) | Ed. Forestales | i.bobadilla@upm.es | L - 11:00 - 13:00<br>M - 13:00 - 14:00<br>V - 12:00 - 13:00<br>Los alumnos<br>pueden optar por<br>las tutorías<br>presenciales en el<br>horario expuesto y<br>previa cita con el<br>profesor o tutorias |

|   |                |                        |  |
|---|----------------|------------------------|--|
|   |                |                        | via email                              |
| Victor Manuel Gonzalez<br>Gonzalez De Linares | Ed. Forestales | victor.gonzalez@upm.es | L - 10:00 - 14:00<br>J - 10:30 - 12:30 |

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Competencias y resultados de aprendizaje

#### 3.1. Competencias

CE 4.5 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios básicos de la química celulósica y papelera y de sus procesos industriales.

CT 7 - Trabajo en equipo y Liderazgo. El trabajo en equipo supone la creación de grupos de personas que se reúnen, colaboran e interactúan de forma específica para un fin determinado (trabajo o proyecto). En relación con la competencia trabajo en equipo se encuentra la de liderazgo ¿arte de influir sobre la gente para que trabaje con entusiasmo en la consecución de objetivos en pro del bien común? (definición Universidad Politécnica de Madrid <http://innovacioneducativa.upm.es/competenciasgenericas/formacionyevaluacion/liderazgo>)

#### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA295 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de estudio del abastecimiento de maderas a fábricas y principios de fabricación de la celulosa y del papel.

RA161 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en medio ambiente y sistemas naturales.

RA159 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones sobre los procesos de fabricación de la celulosa y el papel.

RA29 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de estudio de la anatomía, alteraciones y propiedades de la madera.

RA160 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para el control de calidad de la industria de la madera.

RA158 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes de las industrias de los productos forestales madereros y no madereros para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

RA33 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

### 4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a los procesos de fabricación de celulosa y papel
2. Materias Primas Vegetales en la Industria Papelera
3. Abastecimiento de madera a la industria y gestión de parques de madera
4. Estructura y química básica de la madera
5. Introducción al pulpeado
6. Pulpeado mecánico
7. Pulpeado químico al sulfito
8. Pulpeado químico Kraft
9. Preparación y blanqueo de pastas
10. Pulpa reciclada
11. Fabricación del papel.
12. Propiedades de las pastas y del papel. Control de calidad

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

| Sem | Actividad presencial en aula   | Actividad presencial en laboratorio | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación |
|-----|--|-------------------------------------|----------------|---------------------------|
| 1   | <b>Clase teórica Tema 1</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>Clase teórica Tema 2</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |                                     |                |                           |
| 2   | <b>Clase teórica Tema 1</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>Clase teórica Tema 2</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |                                     |                |                           |
| 3   | <b>Clase teórica Tema 2</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>Clase teórica Tema 4</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |                                     |                |                           |
| 4   | <b>Clase teórica Tema 3</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>Clase teórica Tema 4</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |                                     |                |                           |
| 5   | <b>Clase teórica Tema 3</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>Clase teórica Tema 5</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |                                     |                |                           |
| 6   | <b>Clase teórica Tema 3</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>Clase teórica Tema 6</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |                                     |                |                           |

|    |   |  |  |  |
|----|---|--|--|--|
| 7  | <p><b>Clase teórica Tema 3</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Clase teórica Tema 7</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> |  |  |  |
| 8  | <p><b>Clase teórica Tema 8</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>   |  |  | <p><b>Examen Parcial 1</b><br/>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br/>Evaluación continua<br/>Presencial<br/>Duración: 02:00</p>  |
| 9  | <p><b>Clase teórica Tema 9</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>   | <p><b>Clase Práctica 1: Ensayos en papel (Grupo A)</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>               |  |  |
| 10 | <p><b>Clase teórica Tema 10</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  | <p><b>Clase Práctica 1: Ensayos en papel (Grupo B)</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>               |  |  |
| 11 | <p><b>Clase teórica Tema 11</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  | <p><b>Clase Práctica 2: papel de fibra larga y corta (Grupo A)</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>   |  |  |
| 12 | <p><b>Clase teórica Tema 12</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  | <p><b>Clase Práctica 4: Papel fibra larga y corta (Grupos A y B)</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |  |  |
| 13 | <p><b>Clase teórica Tema 12</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  | <p><b>Clase Práctica 5: Papel de pulpa refinada (Grupos A y B)</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>   |  |  |
| 14 | <p><b>Clase teórica Tema 12</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  | <p><b>Clase Práctica 6: Papel de pulpa refinada (Grupos A y B)</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>   |  |  |
| 15 | <p><b>Clase teórica Tema 13</b><br/>Duración: 02:00<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  | <p><b>Clase Práctica 7: Papel de pulpa refinada (Grupo B)</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>        |  |  |
| 16 |   |  |  | <p><b>Examen Parcial 2</b><br/>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br/>Evaluación continua<br/>Presencial<br/>Duración: 04:00</p> <p><b>Evaluación Prácticas</b><br/>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo<br/>Evaluación continua<br/>No presencial<br/>Duración: 00:00</p> |

|    |  |  |  |   |
|----|--|--|--|---|
| 17 |  |  |  | <b>Examen Final</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación sólo prueba final<br>Presencial<br>Duración: 02:00 |
|----|--|--|--|---|

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

| Sem. | Descripción          | Modalidad                             | Tipo          | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|----------------------|---------------------------------------|---------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 8    | Examen Parcial 1     | EX: Técnica del tipo Examen Escrito   | Presencial    | 02:00    | 50%             | 5 / 10      | CE 4.5                 |
| 16   | Examen Parcial 2     | EX: Técnica del tipo Examen Escrito   | Presencial    | 04:00    | 25%             | 5 / 10      | CE 4.5                 |
| 16   | Evaluación Prácticas | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | No Presencial | 00:00    | 25%             | 5 / 10      | CE 4.5<br>CT 7         |

#### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

| Sem | Descripción  | Modalidad                           | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|--------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 17  | Examen Final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00    | 100%            | 5 / 10      | CE 4.5                 |

#### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2. Criterios de evaluación

(1) Exámenes parciales de la asignatura (2 o 3). Estos podrán ser en formato telemático caso de ser necesario.

- El alumno resolverá individualmente estos ejercicios en las semanas indicadas.
- Cada ejercicio se calificará sobre 10 puntos y su peso total dependerá del contenido.

(2) Prácticas de laboratorio.

- La asistencia a prácticas es obligatoria (75%) y contará un 25% de la nota final. Cada práctica se evaluará mediante la entrega de informes grupales. De ser necesario se trataría de adaptar la practica de la asignatura a un formato no presencial y la entrega para la evaluación se resolvería de forma telemática.

(3) Examen final de la asignatura. Podrá ser en formato telemático caso de ser necesario.

- En el caso de que algún alumno no supere la asignatura de forma continua por parciales podrá presentarse al examen final.

Las normas que lo regulan y el procedimiento de revisión se habrán expuesto en clase con suficiente antelación.

- Las fechas de publicación de notas y revisión se informarán por el profesor coordinador.

Para superar la asignatura se tendrá que obtener un resultado igual o superior a 5 como media ponderada de las actividades evaluables.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre                                    | Tipo         | Observaciones  |
|---|--------------|--|
| Laboratorio Celulosas                     | Equipamiento | Laboratorio para prácticas de fabricación de pasta de celulosa y papel.                              |
| Manual para técnicos de Pulpa y Papel.    | Bibliografía | Manual para técnicos de Pulpa y Papel. Tappi Press   |
| Understanding wood.                       | Bibliografía | Hoadley R. Bruce. 2000. Understanding wood. The Taunton Press.<br />                                 |
| Textbook of Wood Technology               | Bibliografía | Panshin, AJ. Zeeuw, Carl de . 1980. Ed McGraw Hill. Textbook of Wood Technology<br />                |
| Handbook of Pulp and Paper                | Bibliografía | Libro sobre la fabricación de pasta y papel, con ejercicios resueltos. En inglés. Disponible en PDF. |
| Agenda Sectorial de la Industria Papelera | Bibliografía | ASPAPEL, 2018. Agenda Sectorial de la Industria Papelera   |

## 8. Otra información

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

NOTA: El desarrollo y seguimiento de la presente guía implica la participación de dos profesores, si hubiera algún cambio en el profesorado implicado en la asignatura, los correspondientes cambios en el desarrollo del curso se comunicarían a los estudiantes en el aula o telemáticamente.

La asignatura se planifica inicialmente con un esquema de total presencialidad y sin aplicar distancia social. En

este caso se contempla también la opción de tele-enseñanza para todos aquellos temas consistentes en lecciones

magistrales o prácticas adaptables a formato no presencial recogidas en el cronograma, que sólo se aplicaría si

fuera necesario. En este caso se podría modificar la programación teniendo en cuenta la posible alternancia

semanal de presencialidad / no presencialidad.