



GUÍA DOCENTE DE

# **FUNDAMENTOS DE SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE FABRICACIÓN**

Grado en Ingeniería Mecánica

**Curso 2021-2022**

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA DEFENSA

ESCUELA NAVAL MILITAR

## 1. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Denominación	Fundamentos de Sistemas y Tecnologías de Fabricación
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica
Curso y cuatrimestre	Cuarto curso (primer cuatrimestre)
Carácter	Obligatoria (Común a la Rama Industrial)
Duración ECTS (créditos)	6 créditos ECTS

## 2. DATOS GENERALES DEL PROFESORADO

Profesor responsable de la asignatura	Miguel Ángel Álvarez Feijoo
Despacho	205
Despacho virtual	Sala 78 - Prof. Miguel Ángel Álvarez Feijoo <a href="https://campusremotouvigo.gal/public/428556614">https://campusremotouvigo.gal/public/428556614</a> Password de acceso (alumnado): 9ogtqS1L
Correo electrónico	<a href="mailto:alvarezfeijoo@tud.uvigo.es">alvarezfeijoo@tud.uvigo.es</a>
Dirección mensajería	Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar Plaza de España, s/n 36920 Marín

Profesor responsable de la asignatura	Guillermo Lareo Calviño
Despacho	108
Despacho virtual	Sala 1351 - Prof. Guillermo Lareo <a href="https://campusremotouvigo.gal/public/703258897">https://campusremotouvigo.gal/public/703258897</a>
Correo electrónico	<a href="mailto:glareo@tud.uvigo.es">glareo@tud.uvigo.es</a>
Dirección mensajería	Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar Plaza de España, s/n 36920 Marín

### 3. INTRODUCCIÓN A LA MATERIA

La asignatura Fundamentos de Sistemas y Tecnologías de Fabricación se centra en el estudio y la aplicación de conocimientos científicos y técnicos relacionados con los procesos de fabricación de componentes y conjuntos cuya finalidad funcional es mecánica, así como la evaluación de su precisión dimensional y la de los productos a obtener, con una calidad determinada. Todo ello incluyendo desde las fases de preparación hasta las de utilización de los instrumentos, las herramientas, utillajes, equipos, máquinas herramienta y sistemas necesarios para su realización, de acuerdo a las normas y especificaciones establecidas, y aplicando criterios de optimización.

### 4. COMPETENCIAS

#### 4.1 COMPETENCIAS BÁSICAS

Las competencias básicas descritas en el Real Decreto 1393/2007 no serán tratadas de forma específica por ningún módulo, materia o asignatura, sino que serán el resultado del conjunto del Grado. En cualquier caso, como se indica en la memoria de verificación de la titulación, la adquisición de las competencias generales descritas por la Orden Ministerial CIN/351/2009 garantiza la adquisición de las competencias básicas (enumeradas a continuación), cumpliéndose por ello el objetivo marcado en el citado Real Decreto.

**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

#### 4.2 COMPETENCIAS GENERALES

Son competencias generales de esta asignatura:

**CG3** Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones

#### 4.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Son competencias específicas de esta asignatura:

**CE15** Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación

#### 4.4 COMPETENCIAS TRANSVERSALES

Son competencias transversales de esta asignatura:

**CT2** Resolución de problemas

**CT8** Toma de decisiones

**CT9** Aplicar conocimientos

**CT10** Aprendizaje y trabajo autónomos

**CT17** Trabajo en equipo

**CT20** Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia

#### 5. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Se muestran a continuación los resultados de aprendizaje de esta asignatura vinculados a las respectivas competencias.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	COMPETENCIAS VINCULADAS
Conocer la base tecnológica y aspectos básicos de los procesos de fabricación	<b>CG3, CE15, CT2, CT9, CT10, CT20</b>
Comprender los aspectos básicos de los sistemas de fabricación	<b>CG3, CE15, CT2, CT10</b>
Adquirir habilidades para la selección de procesos de fabricación y elaboración de la planificación de fabricación	<b>CE15, CT2, CT8, CT17</b>
Desarrollar habilidades para la fabricación de conjuntos y elementos en entornos CAD/CAM	<b>CG3, CE15, CT2, CT8, CT9, CT17, CT20</b>

En la siguiente tabla podemos ver el nivel de desarrollo con el que se contribuye a lograr cada uno de aquellos sub-resultados de aprendizaje establecidos por ENAEE (*European Network for Accreditation of Engineering Education*) trabajados en la materia, así como las competencias asociadas a dicho sub-resultado y tratadas en la asignatura.

<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	<b>SUB-RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	<b>Nivel de desarrollo de cada sub-resultado (Básico (1), Adecuado (2) y Avanzado (3))</b>	<b>COMPETENCIAS ASOCIADAS</b>
<b>1. Conocimiento y comprensión</b>	1.2 Conocimiento y comprensión de las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título, incluyendo nociones de los últimos adelantos.	<b>Adecuado (2)</b>	<b>CG3, CE15</b>
	2.1 La capacidad de analizar productos, procesos y sistemas complejos en su campo de estudio; elegir y aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos e interpretar correctamente resultados de dichos análisis.	<b>Avanzado (3)</b>	<b>CE15, CT2, CT8, CT9</b>
<b>2. Análisis en ingeniería</b>	2.2 La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales.	<b>Adecuado (2)</b>	<b>CT2, CT8,CT9</b>
	5.1 Comprensión de las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad.	<b>Básico (1)</b>	<b>CT9</b>
<b>5. Aplicación práctica de la ingeniería</b>	5.2 Competencia práctica para resolver problemas complejos, realizar proyectos complejos de ingeniería y llevar a cabo investigaciones propias de su especialidad.	<b>Adecuado (2)</b>	<b>CT2, CT9</b>

<b>7. Comunicación y Trabajo en Equipo</b>	7.1 Capacidad para comunicar eficazmente información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de ingeniería y con la sociedad en general.	<b>Básico (1)</b>	<b>CT20</b>
	7.2 Capacidad para funcionar eficazmente en contextos nacionales e internacionales, de forma individual y en equipo y cooperar tanto con ingenieros como con personas de otras disciplinas.	<b>Adecuado (2)</b>	<b>CT8, CT10, CT17, CT20</b>

## 6. CONTENIDOS DE LA MATERIA

### 6.1 PROGRAMACIÓN: CRÉDITOS TEÓRICOS

Teniendo en cuenta las circunstancias y necesidades específicas del Centro Universitario de la Defensa, la carga de la asignatura se distribuye a lo largo de 14 semanas completas. Para abordar los contenidos teóricos de la misma, se han programado clases teóricas (expositivas y de problemas) de una hora de duración.

En los siguientes apartados se presenta la descripción orientativa de los contenidos teóricos y prácticos previstos para las catorce semanas a razón de 2 horas de teoría, ½ hora de clases de seminario y 1 hora de práctica en laboratorio en media a la semana. En cada tema se incluye, además de su duración y su ubicación aproximada, un índice de contenidos.

#### Contenidos Teóricos

#### **Unidad didáctica 1. INTRODUCCIÓN**

*1h*

Tema 1. Introducción a las tecnologías de fabricación.

#### **Unidad didáctica 2. METROLOGÍA Y METROTECNIA**

*3h*

Tema 2. Principios de Metrología Dimensional.

Tema 3. Instrumentos y métodos de medida.

Tema 4. Medición por coordenadas.

Tema 5. Medición por imagen.

#### **Unidad didáctica 3. PROCESOS DE CONFORMADO POR ARRANQUE DE MATERIAL**

*8h*

Tema 6. Introducción al conformado por arranque de material.

Tema 7. Fundamentos y teorías del corte.

Tema 8. Torneado: operaciones, máquinas y utillaje.

Tema 9. Fresado: operaciones, máquinas y utillaje.

Tema 10. Mecanizado de agujeros con movimiento principal rectilíneo: operaciones, máquinas y utillaje.

Tema 11. Conformado con abrasivos: operaciones, máquinas y utillaje.

Tema 12. Procesos de mecanizado no convencionales.

**Unidad didáctica 4. AUTOMATIZACIÓN Y GESTIÓN DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN** *2h*

Tema 13. Control Numérico de máquinas-herramienta.

**Unidad didáctica 5. PROCESOS DE CONFORMADO DE MATERIALES EN ESTADO LÍQUIDO Y GRANULAR** *5h*

Tema 14. Aspectos generales del conformado por fundición de metales.

Tema 15. Modelos, moldes y cajas de machos.

Tema 16. Tecnología de la fusión, colada y acabado.

Tema 17. Equipos y hornos empleados en fundición.

Tema 18. Conformación de materiales granulares: pulvimetalurgia.

**Unidad didáctica 6. PROCESOS DE CONFORMADO POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA DE METALES** *5h*

Tema 19. Aspectos generales del conformado por deformación plástica.

Tema 20. Procesos de laminación y forja.

Tema 21. Procesos de extrusión y estirado.

Tema 22. Procesos de conformado de la chapa.

**Unidad didáctica 7. PROCESOS DE CONFORMADO POR UNIÓN** *4h*

Tema 23. Tecnología del proceso de soldadura.

Tema 24. Procesos de unión y montaje sin soldadura.



## 6.2 PROGRAMACIÓN: CRÉDITOS PRÁCTICOS

Los contenidos prácticos de la asignatura están vinculados a las unidades temáticas de teoría. Los contenidos de las prácticas, así como las fechas previstas para su ejecución, podrán variar en función de la disponibilidad del personal y material necesario para su realización.

### Contenidos Prácticos

#### **Práctica 1: Metrotecnia**

Duración: 2 horas.

Objetivos y desarrollo:

Medición directa e indirecta. Utilización de los aparatos convencionales de metrología. Medición de piezas utilizando el pie de rey normal y de profundidades, y micrómetro de exteriores y de interiores. Mediciones directas con goniómetro. Comprobación de superficies planas. Medición y comprobación de roscas. Realización de mediciones métricas y en unidades del sistema anglosajón.

Vinculación con contenidos teóricos: Unidad didáctica 2.

Lugar: Laboratorio de Materiales.

#### **Práctica 2: Fabricación con máquinas herramientas convencionales.**

Duración: 2 horas.

Objetivos y desarrollo:

Fabricación con máquinas herramientas convencionales. Fabricación de una pieza empleando el torno y taladradora convencionales, definiendo las operaciones básicas y realizándolas sobre la máquina.

Vinculación con contenidos teóricos: Unidad didáctica 3.

Lugar: Laboratorio de Materiales.

#### **Práctica 3: Hoja de procesos.**

Duración: 2 horas.

Objetivos y desarrollo:

Selección de condiciones de corte asistida por ordenador. Consiste en la realización de las hojas de proceso de diversas piezas utilizando un programa de planificación de procesos asistida por ordenador.

Vinculación con contenidos teóricos: Unidad didáctica 3.

Lugar: Aula de Informática sin concretar.

#### **Práctica 4: Iniciación al control numérico aplicado al torno.**

Duración: 2 horas.

Objetivos y desarrollo:

Realización de un programa en CNC utilizando un simulador, con las órdenes principales y más sencillas.

Vinculación con contenidos teóricos: Unidades didácticas 3 y 4.

Lugar: Aula de Informática sin concretar.

#### **Práctica 5: Iniciación al control numérico aplicado a la fresa.**

Duración: 2 horas.

Objetivos y desarrollo:

Realización de un programa en CNC utilizando un simulador, con las órdenes principales y más sencillas.

Vinculación con contenidos teóricos: Unidades didácticas 3 y 4.

Lugar: Aula de Informática sin concretar.

#### **Práctica 6-Trabajo tutelado**

Duración: 2 horas.

Objetivos y desarrollo:

Realización del trabajo tutelado

Vinculación con contenidos teóricos: Unidades didácticas 4, 5 y 6.

Lugar: Aula de Informática sin concretar.

#### **Práctica 7: Trabajo tutelado**

Duración: 2 horas.

Objetivos y desarrollo:

Realización del trabajo tutelado

Vinculación con contenidos teóricos: Unidades didácticas 4, 5 y 6.

Lugar: Aula de Informática sin concretar.

Las prácticas de laboratorio o de aula de informática programadas podrán variar en contenidos y en orden dependiendo del material disponible para su realización, así como de las necesidades organizativas del curso académico.

## 7. PLANIFICACIÓN DOCENTE

La Tabla 7.1 presenta la organización del esfuerzo del alumno para cubrir los seis créditos ECTS asociados a la asignatura.

	<b>Técnica</b>	<b>Actividad</b>	<b>Horas presenciales</b>	<b>Factor</b>	<b>Trabajo autónomo</b>	<b>Horas totales</b>	<b>ECTS</b>
<b>Teoría</b>	Clases magistrales expositivas en grupos de 40 alumnos. Y pruebas de evaluación continua	Asimila contenidos. Preparación de problemas. Realización de pruebas de evaluación continua	28	1,5	42	84	<b>3,36</b>
<b>Prácticas</b>	Trabajo práctico en laboratorio o aula informática, y trabajo tutelado	Asimilación de contenidos. Manejo de instrumentos y máquinas. Simulación con software de cálculo. Trabajo tutelado	14	1	14	28	<b>1,12</b>
<b>Seminarios</b>	Tutorías personalizadas y grupales	Resolución de problemas. Trabajo tutelado	7	2	14	7	<b>0,28</b>
<b>Otras actividades</b>	Tareas de evaluación y horas de refuerzo	Realización de exámenes, curso de refuerzo, etc.	28	-	3	31	<b>1,24</b>
<b>TOTAL</b>			<b>77</b>		<b>73</b>	<b>150</b>	<b>6</b>

TABLA 7.1. Planificación del tiempo y del esfuerzo del alumno

## 8. METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura en sesiones de una hora de teoría en el aula a la semana, y una sesión de prácticas en el laboratorio de dos horas de duración, que se complementan, en semanas alternas, con una sesión en seminario de una hora de duración. Los métodos didácticos adoptados se pueden agrupar teniendo en cuenta el tipo de sesión.

### 8.1. Clases de aula

**Sesión magistral.** Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.

**Resolución de problemas y/o ejercicios.** Actividad en la que se formulan problema y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.

### 8.2. Clases de laboratorio

**Sesión magistral.** Breve exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.

**Prácticas de laboratorio.** Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.).

**Trabajo tutelado.** El estudiante, de manera individual o en grupo, elabora un documento sobre la temática de la materia o prepara seminarios investigaciones, memorias, ensayos, resúmenes de lecturas, conferencias, etc.

### 8.3. Seminarios

**Resolución de problemas y/o ejercicios.** Actividad en la que se formulan problema y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.

**Trabajo tutelado.** El estudiante, de manera individual o en grupo, elabora un documento sobre la temática de la materia o prepara seminarios investigaciones, memorias, ensayos, resúmenes de lecturas, conferencias, etc.

Se muestran, a continuación, estas metodologías de aprendizaje vinculadas a las competencias que se trabajan con cada una de ellas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	COMPETENCIAS VINCULADAS	METODOLOGÍAS DE APRENDIZAJE
Conocer la base tecnológica y aspectos básicos de los procesos de fabricación	<b>CG3, CE15, CT2, CT9, CT10, CT20</b>	Sesión magistral Resolución de problemas y/o ejercicios Trabajo tutelado
Comprender los aspectos básicos de los sistemas de fabricación	<b>CG3, CE15, CT2, CT10</b>	Sesión magistral Resolución de problemas y/o ejercicios Trabajo tutelado
Adquirir habilidades para la selección de procesos de fabricación y elaboración de la planificación de fabricación	<b>CE15, CT2, CT8, CT17</b>	Sesión magistral Resolución de problemas y/o ejercicios Prácticas de laboratorio Trabajo tutelado
Desarrollar habilidades para la fabricación de conjuntos y elementos en entornos CAD/CAM	<b>CG3, CE15, CT2, CT8, CT9, CT17, CT20</b>	Sesión magistral Resolución de problemas y/o ejercicios Prácticas de laboratorio Trabajo tutelado

## 9. ATENCIÓN AL ALUMNADO

En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica, así como de tutoría personalizada. En el primero de los casos, el alumnado tendrá a su disposición horas de tutorías en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la asignatura.

En las tutorías personalizadas, cada alumno, de manera individual, podrá comentar con el profesor cualquier problema que le esté impidiendo realizar un seguimiento adecuado de la asignatura, con el fin de encontrar entre ambos algún tipo de solución.

Conjugando ambos tipos de acción tutorial, se pretenden compensar los diferentes ritmos de aprendizaje mediante la atención a la diversidad.

Los profesores de la asignatura atenderán las dudas y consultas de los alumnos de forma síncrona en despachos físicos o virtuales bajo la modalidad de concertación previa o asíncrona por medios telemáticos (correo electrónico, foros de Moovi, etc.).

## 10. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

En este apartado se exponen los criterios de evaluación y calificación del alumno, propuestos para esta asignatura.

### 10.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Teniendo en cuenta las metodologías empleadas en la práctica docente y las diferentes actividades propuestas a lo largo del cuatrimestre (dirigidas a asegurar la adquisición de competencias), se presenta en la Tabla 10.1 una primera aproximación a la contribución en la nota final de cada elemento evaluado. Debemos tener en cuenta, además, que las estrategias de evaluación empleadas garanticen que evalúan la obtención de las competencias que se desarrollan en esta asignatura.

<b>Estrategia de evaluación</b>	<b>Porcentaje de la nota final</b>
Conocimientos de teoría (prueba final evaluación continua)	<b>40%</b>
Conocimientos de teoría (pruebas intermedias)	<b>30%</b>
Evaluación del trabajo tutelado (TT) (Véase tabla 10.2)	<b>20%</b>
Memorias de prácticas de laboratorio	<b>10%</b>
Porcentaje total	<b>100%</b>

TABLA 10.1. Desglose de porcentajes en la evaluación y estrategias empleadas

- **Prueba final de evaluación continua.**
  - Se realizará un examen final que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y que podrá incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y desarrollo de casos prácticos. Se exige alcanzar una calificación mínima de 4 puntos sobre 10 posibles para poder superar la asignatura.
  - **20Porcentaje sobre la calificación final: 40 %**
- **Pruebas intermedias.**
  - Se realizarán 2 controles intermedios obligatorios (PI 15% y PI2 15%) durante el curso, puntuados sobre 10 puntos.
  - **Porcentaje de la calificación final: 30%**

- **Trabajo tutelado (TT)**

- Los alumnos deberán realizar un trabajo en grupo sobre un tema de la materia, y supondrá el 20% de la nota. Para su realización, tendrán 2 sesiones de laboratorio y 4 seminarios repartidos a lo largo del cuatrimestre. El trabajo deberá ser evaluado de manera que se garantice la exigibilidad individual y la interdependencia positiva, esto es, todos los miembros del grupo deben haber trabajado y contribuido al producto final y deben dominar, mínimamente, todos los aspectos del proyecto. Todos deben demostrar, por tanto, conocimiento profundo del producto entregado, independientemente de la parte en la que hubiesen centrado sus esfuerzos.
- La tabla 10.2 muestra la colección de estrategias empleadas para valorar el trabajo tutelado.

**Porcentaje de la nota final**

- **Evaluación del trabajo tutelado**

Entrega 1. Idea inicial (mapa conceptual)	Semana 1	2,5%
Entrega 2. Versión inicial memoria/ bibliografía	Semana 2	2,5%
Entrega 3. Versión memoria intermedia	Semana 4	5%
Entrega 4. Versión memoria intermedia avanzada	Semana 5	5%
Entrega 5. Versión final memoria y “foto” del trabajo	Semana 7	5%
Porcentaje total sobre nota final		<b>20%</b>

TABLA 10.2. Evaluación del trabajo tutelado (TT)

- **Porcentaje de la calificación final: 20%**

- **Prácticas de laboratorio.**

- La evaluación de las prácticas se llevará a cabo mediante memorias o cuestionarios de la actividad realizada en cada práctica (MP) que podrán ser individuales o en grupo.
- El alumno deberá entregar estas actividades al finalizar la práctica. El formato de cada memoria será especificado en cada práctica.
- La nota de cada memoria de prácticas será sobre 10 puntos. La nota de las Memorias de Prácticas (MP) será la media de las notas de todas las prácticas realizadas.
- **Porcentaje de la calificación: 10%**

La evaluación final de alumno atenderá a la suma de la puntuación otorgada a cada una de las partes antes comentadas, siendo, por tanto, su nota de evaluación continua (NEC):

$$NEC = 0,40 \cdot PF + 0,15 \cdot PI1 + 0,15 \cdot PI2 + 0,20 \cdot TT + 0,10 \cdot MP$$

En caso de que  $NEC < 5$ , el alumno deberá presentarse al examen ordinario, al no haber superado la materia por evaluación continua.

Sin embargo, también se exigirán unos requisitos mínimos, en algunos de los apartados, que garanticen el equilibrio entre todos los tipos de competencias. Dichos requisitos son:

- La realización y entrega de todos los puntuables anteriores.
- Obtener al menos un 4 sobre 10 en el examen final de evaluación continua.
- Obtener una media ponderada mínima de 5 puntos en las pruebas escritas.

Aquellos alumnos que no cumplan alguno de los requisitos anteriores, deberán presentarse al examen ordinario para poder superar la asignatura, y su nota de evaluación continua se calculará como:  $NEC \text{ FINAL} = \min(4, NEC)$ . También podrán acudir al examen ordinario todos aquellos alumnos que deseen mejorar su calificación obtenida por evaluación continua.

**COMPROMISO ÉTICO:** Se espera que los alumnos tengan un comportamiento ético adecuado. Si se detecta un comportamiento poco ético (copia, plagio, uso de dispositivos electrónicos no autorizados u otros) se penalizará al alumno con la imposibilidad de superar la asignatura por la modalidad de evaluación continua (en la que obtendrá una calificación de 0.0). Si este tipo de comportamiento se detecta en examen ordinario o extraordinario, el alumno obtendrá en dicha convocatoria una calificación en acta de 0.0.

## 10.2. EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS ASOCIADAS A LA ASIGNATURA

La Tabla 10.3 relaciona cada uno de los elementos de evaluación de la asignatura con las competencias que están siendo evaluadas.

<b>Actividades y fechas aproximadas de evaluación</b>	<b>Competencias a evaluar</b>
<b>MP</b> Entrega de memorias para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones prácticas P1-P7	<b>CG3, CE15, CT2, CT8, CT9, CT10, CT17, CT20</b>
<b>Trabajo tutelado (TT)</b> Evaluación de trabajo tutelado realizado por los alumnos	<b>CG3, CE15, CT8, CT9, CT10, CT17, CT20</b>
<b>PI1</b> Prueba escrita para evaluar los conocimientos adquiridos en los temas teóricos (estimada para la semana 7 del cuatrimestre)	<b>CG3, CE15, CT2, CT9, CT10, CT20</b>
<b>PI2</b> Prueba escrita para evaluar los conocimientos adquiridos en los temas teóricos (estimada para la semana 12 del cuatrimestre)	<b>CG3, CE15, CT2, CT9, CT10, CT20</b>
<b>PF</b> Prueba escrita para evaluar los conocimientos globales de la asignatura (en la semana oficial de evaluación del centro, a la finalización del cuatrimestre)	<b>CG3, CE15, CT2, CT8, CT9, CT10, CT20</b>

TABLA 10.3. Evaluación de las competencias asociadas a la asignatura



## 11. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS Y FUENTES DE INFORMACIÓN BÁSICOS Y COMPLEMENTARIOS

En este apartado se resume la bibliografía recomendada al alumno, tanto para el seguimiento de la asignatura como para profundizar en determinados temas.

Libros de teoría (*Bibliografía básica*):

- Kalpakjian, S. Manufactura, ingeniería y tecnología. Ed. Pearson. 2002.
- Todd, R.H.; Allen, D.K.; Alting, L. Fundamental principles of manufacturing processes. Industrial Press Inc. 2011.
- Alting, L. Procesos para ingeniería de manufactura. Ediciones Alfaomega S.A. 1990.
- Faura, F. Prácticas de tecnología mecánica. Ed. Universidad de Murcia. 1994.
- Groover, M. P. Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas. Ed. Prentice Hall.
- Diéguez, J.L.; Pereira, A.; Ares, J.E. Fundamentos de fabricación mecánica.

Libros de teoría (*Bibliografía complementaria*):

- De Garmo, E.P.; Black, J.T.; Kohser, R.A. Materiales y procesos de fabricación. Editorial Reverté S.A. 1988.
- Lasheras J.M. Tecnología mecánica y metrotecnica. Editorial Donostiarra. 2000.

Recursos web

Entre los recursos web proporcionados, destaca la zona virtual de la asignatura. Toda la información relativa a la asignatura (presentaciones informáticas, guiones de prácticas, etc.) estará disponible a través de la plataforma de teledocencia de la Universidad de Vigo (<http://moovi.uvigo.gal>) que se convierte así en el vehículo de comunicación y registro de información de la asignatura.

Resulta de especial importancia la zona virtual de la asignatura para el seguimiento de la misma. Por una parte, será un contenedor de información, más o menos estática:

- Información sobre el profesorado.
- Guía docente de la asignatura.
- Bibliografía recomendada.
- Información académica de la asignatura: horarios, fechas de exámenes y forma de evaluación.
- Material de clases teóricas: presentaciones y colecciones de problemas propuestos.
- Material de prácticas de laboratorio: manuales, enunciados y software necesario.

- Acceso a la información más reciente sobre la asignatura (novedades).
- Enlaces de interés relacionados con los contenidos conceptuales, los contenidos de caso de estudio y los contenidos prácticos.

Pero lo más interesante, es que permite crear un canal de comunicación efectivo y rápido, no sólo entre profesor y alumnos (a través de encuestas, correos electrónicos, entregas de ejercicios, comunicaciones de soluciones, etc.), sino entre los propios alumnos. Haciendo uso del foro proporcionado, se ayudan mutuamente, lo que reporta grandes beneficios académicos, no sólo para el que recibe la ayuda sino también para el que la ofrece.

## 12. RECOMENDACIONES AL ALUMNO

La asignatura de FUNDAMENTOS DE SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE FABRICACIÓN no tiene asociado ningún prerrequisito. Sin embargo, para cursar esta asignatura con éxito el alumno debe tener:

- Capacidad de comprensión escrita y oral bien desarrollada.
- Capacidad de abstracción, cálculo básico y síntesis de la información.
- Al menos nociones básicas adquiridas en las materias de Ingeniería de materiales, Teoría de máquinas y mecanismos e Ingeniería gráfica.

Además, deben poseer destrezas para el trabajo en grupo y para la comunicación grupal.

Las dificultades de aprendizaje más frecuentes están ligadas a las carencias de dichos conocimientos, pero se pueden salvar con un poco de esfuerzo y los medios de que dispone este centro.

### 13. CRONOGRAMA DE TODAS LAS ACTIVIDADES DOCENTES

Semana	Horas clase Teoría	Contenidos Teoría	Horas clase Laboratorio	Horas Seminario	Horas Evaluación y Refuerzo	Horas Semana
1	1h Tema 1	Introducción a las tecnologías de fabricación		1h		3h
	1h Tema 2	Principios de metrología dimensional				
2	1h Tema 3	Instrumentos y métodos de medida	2h P1			4h
	½ h Tema 4 ½ Tema 5	Medición por coordenadas. Medición por imagen				
3	1h Tema 6	Conformado por arranque de material		1h		3h
	1h Tema 7	Fundamentos y teorías de corte				
4	1h Tema 7	Fundamentos y teorías de corte	2h P2			4h
	1h Tema 8	Torneado: operaciones, máquinas y utillaje				
5	1h Tema 9	Fresado: operaciones, máquinas y utillaje		1h		3h
	1h Tema 10	Mecanizado de agujeros				
6	1h Tema 11	Conformado con abrasivos: operaciones, máquinas y utillaje	2h P3			4h
	1h Tema 12	Procesos de mecanizado no convencionales				
7		<b>Prueba intermedia</b>		1h	2h PI-1	4h
	1h Tema 13	Control numérico de máquinas herramienta				
8	1h Tema 13	Control numérico de máquinas herramienta	2h P4			4h
	1h Tema 14	Conformado por fundición de metales				
9	1h Tema 15	Modelos, moldes y cajas de machos		1h		3h
	1h Tema 16	Tecnología de la fusión, conformado y acabado.				
10	1h Tema 17	Equipos y hornos empleados en fundición	2h P5			4h
	1h Tema 18	Conformación de materiales granulares: pulvimetalurgia				
11	I + A					
12		<b>Prueba intermedia</b>		1h	2h PI-2	4h
	2h Tema 19	Conformado por deformación plástica				
13	1h Tema 20	Procesos de laminación y forja	2h P6			4h
	1h Tema 21	Procesos de extrusión y estirado				
14	1h Tema 22	Procesos de conformado de chapa		1h		3h
	1h Tema 23	Tecnología del proceso de soldadura				
15	1h Tema 23	Tecnología del proceso de soldadura	2h P7			5h

	2h Tema 24	Procesos de unión y montaje sin soldadura				
16					3h PF	3h
17					3h Ex. Ord.	3h
	CURSO INTENSIVO PREPARACIÓN EXAMEN EXTRAORDINARIO				5h	5h
					5h	5h
					5h	5h
Julio	Examen extraordinario				3h	3h

TABLA 13.1. Cronograma de las actividades de la asignatura

A lo largo del cuatrimestre se seguirán una serie de mecanismos de control y seguimiento que permitan evaluar la adecuación del esquema temporal de la asignatura que se acaba de presentar a la marcha real del curso. Se realizará un control semanal del esquema temporal prefijado y se tomarán decisiones de acuerdo con los resultados obtenidos. Tras la impartición de la misma, los profesores analizarán cómo se ha desarrollado la asignatura, y en caso de que sea necesario se modificará la Guía Docente de la asignatura para el próximo curso teniendo en cuenta las conclusiones alcanzadas.

## ANEXO: MODIFICACIONES EN CASO DE SITUACIONES EXTRAORDINARIAS QUE IMPLIQUEN LA SEMIPRESENCIALIDAD PARA PARTE DEL ALUMNADO

En el caso de que por circunstancias extraordinarias parte de los alumnos no puedan asistir a clase de forma presencial, se proponen las siguientes modificaciones a los apartados descritos anteriormente:

### - Apartado 6. Contenidos

En este apartado se propone la sustitución de las prácticas descritas en el apartado 6 por las siguientes:

- Práctica 1: Metrotecnica  
Medición directa e indirecta. Estudio de los diversos instrumentos de medida disponibles en el laboratorio, basándose en esquemas y vídeos.
- Práctica 2: Fabricación con máquinas herramientas convencionales.  
Estudio de diversos tipos de torno, incluyendo máquinas de control numérico. Ejemplos de procesos de mecanizado, basándose en esquemas y vídeos.

### - Apartado 8. Metodologías docentes

En este apartado se detalla una nueva metodología docente:

**Sesión magistral y/o sesión práctica virtual síncrona.** Se imparte a través de una plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contiene diversos paneles de visualización y componentes, cuyo diseño se puede personalizar para que se adapte mejor a las necesidades de la clase. En el aula virtual, los profesores (y aquellos participantes autorizados) pueden compartir la pantalla o archivos de su equipo, emplear una pizarra, chatear, transmitir audio y vídeo o participar en actividades en línea interactivas (encuestas, preguntas, etc.).

### - Apartado 10. Evaluación

En un escenario de docencia virtual, las pruebas de evaluación se realizarán combinando la plataforma de teledocencia Moovi y el Campus Remoto de la Universidad de Vigo.