

## 30029 - Tecnologías de fabricación

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2021/22

**Asignatura:** 30029 - Tecnologías de fabricación

**Centro académico:** 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

**Titulación:** 436 - Graduado en Ingeniería de Tecnologías Industriales

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 3

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Obligatoria

**Materia:**

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

El objetivo de la asignatura es el aprendizaje de aspectos relativos a los procesos de mecanizado, metrología y control de calidad implicados en la producción de componentes mecánicos. Esto es, el **diseño y desarrollo de los procesos de fabricación de productos según especificaciones de diseño y dentro de los requerimientos de calidad, costes y plazos de entrega, así como de los equipos (sistemas) para llevar a cabo dichos procesos según distintos niveles de automatización y flexibilidad.**

La asignatura pretende que el estudiante conozca los fundamentos de los distintos procesos de mecanizado (convencional, alta velocidad y procesos no convencionales), con capacidad suficiente para analizar la influencia de los principios mecánicos que los rigen y planificar máquinas, utillajes, herramientas, operaciones de mecanizado y sistemas de control metrológico, integrándolo en una ?hoja de proceso?. Se deben adquirir también conocimientos suficientes para desarrollar programas CNC sencillos mediante distintos sistemas de programación de máquina-herramienta (programación ISO, CAD/CAM).

Asimismo, se trata de proporcionar al estudiante una visión global de las técnicas de gestión de calidad aplicadas al control de procesos y productos a lo largo de todo su ciclo de vida. El uso de técnicas de gestión de calidad es imprescindible para garantizar la eficiencia de los procesos productivos industriales, lo que ha dado lugar a la implantación y mejora de Sistemas de Gestión de Calidad normalizados, generalizados en el entorno industrial. Estos sistemas persiguen el cumplimiento de los requisitos del producto (incluidos los requisitos del cliente y los requisitos reglamentarios aplicables) sin los cuales no sería viable su presencia en el mercado.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la Agenda 2030 (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) y determinadas metas concretas, de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia al estudiante para contribuir en cierta medida a su logro:

**ODS 9. INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURAS:**

Meta 9.4 De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas.

**ODS 12. PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLE.**

Meta 12.2 De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales

Meta 12.5 De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización

Meta 12.8 De aquí a 2030, asegurar que las personas de todo el mundo tengan la información y los conocimientos pertinentes para el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza

### 1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura pretende profundizar en la capacitación de los estudiantes para *planificar procesos de fabricación mecánica y definir herramientas de inspección y control de la calidad, observando su repercusión en el diseño del producto y los sistemas productivos*. Por este motivo esta asignatura tiene un marcado carácter práctico para el ejercicio profesional del graduado en esta titulación.

Esta asignatura mantiene relación directa con la asignatura *Procesos de Fabricación y Dibujo Industrial*, de carácter obligatorio, con la que se complementa la visión de los procesos de fabricación.

Otras asignaturas relacionadas son *Fundamentos de Ingeniería de Materiales* y *Resistencia de Materiales*.

El grado de Ingeniería de Tecnologías Industriales integra módulos de formación optativa de 24 ECTS. Esta asignatura facilita la realización de los módulos de Mecatrónica y de Producción Integrada.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Esta materia no tiene prerequisites. No obstante, debería cursarse una vez superada la asignatura de *Procesos de Fabricación y Dibujo Industrial* de segundo curso.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

**Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

Capacidad para aplicar los conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.

Capacidad para planificar, presupuestar, organizar, dirigir y controlar tareas, personas y recursos.

Capacidad para combinar los conocimientos básicos y los especializados de Ingeniería para generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional.

Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.

### 2.2. Resultados de aprendizaje

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

Adquiere una amplia base de conocimientos basados en criterios científicos, tecnológicos y económicos sobre los distintos procesos y sistemas de fabricación.

Identifica las ventajas e inconvenientes de los distintos procesos y sistemas de fabricación, así como los defectos que puede presentar su aplicación y los medios para controlarlos y evitarlos.

Selecciona los procesos de fabricación por mecanizado más adecuados a partir del conocimiento de las capacidades y limitaciones de éstos y según las exigencias tecnológicas, técnicas y económicas tanto de producto como de mercado.

Reconoce y aplica las consideraciones básicas para configurar una hoja de procesos.

Interpreta las pautas de control metrológico utilizadas para asegurar la calidad de los productos y procesos.

Conoce diversos sistemas y niveles de automatización existentes, seleccionando el más adecuado atendiendo a criterios de productividad y flexibilidad.

Conoce los modelos de calidad industrial y es capaz de integrar en ellos las funciones de fabricación y medición.

Adquiere una actitud crítica ante soluciones ya utilizadas, de manera que le incite a profundizar en el estudio y análisis de los temas objeto de esta disciplina y a plantear estrategias de innovación.

Comprender las implicaciones económicas e industriales de las tecnologías de fabricación.

### 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

El profesional que haya cursado el grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales debe tener una formación polivalente y generalista en la que es fundamental el conocimiento de las Tecnologías de Fabricación para el desarrollo de sus proyectos así como de sus implicaciones económicas e industriales. Debe saber seleccionar y planificar los procesos de fabricación más apropiados a nivel tecnológico y económico con el objeto de diseñar componentes viables. Asimismo, debe conocer cómo implementar las técnicas de metrología y las herramientas de control de calidad en los sistemas de fabricación, para garantizar la productividad y competitividad de las empresas.

## 3. Evaluación

### 3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante los siguientes sistemas de evaluación.

#### **Evaluación gradual:**

Se recomienda el seguimiento de la asignatura y en este sentido se ofrece un sistema de evaluación gradual. Así, durante el transcurso del curso, el estudiante podrá demostrar que ha alcanzado algunos resultados de aprendizaje de tipo teórico - práctico exigidos. Las pruebas de la evaluación gradual liberan materia en cualquiera de las dos convocatorias oficiales.

#### **1) Evaluación de las sesiones prácticas.**

Supone el 30% de la calificación final y libera del examen global de prácticas.

Este bloque consiste en la elaboración de un conjunto de informes y cuestionarios en el ADD relacionados con las sesiones prácticas. Estas pruebas de evaluación tendrán fecha límite, señalada en el ADD. La no entrega de informes en fecha y/o la obtención de notas inferiores a 4.0 en algún informe o cuestionario, supondrá una evaluación negativa de dicha prueba. En tal caso, podrá recuperarse en el examen global de prácticas.

Npract = promedio de calificaciones de cuestionarios e informes relativos a prácticas si todas superan la nota mínima de 4.0

## 2) Control sobre Metrología/Calidad.

Supone el 30% de la calificación final y debe obtenerse una calificación mínima de 4.0, con un mínimo de 3 sobre 10 en el problema.

## 3) Control sobre Mecanizado

Supone un 40% de la calificación final. También debe obtenerse un mínimo de 3 sobre 10 en cada problema y 4.0 en el total para poder promediar.

**Calificación final** = 0.3 Npract + 0.3 Control Metr/Calidad + 0.4 Control Mecanizado

Si en algún control se obtiene menos de 4.0 sobre 10, o menos de 3 sobre 10 en algún problema, deberá superarse en la evaluación global. Si el control cumple estas condiciones, se mantiene su calificación durante las convocatorias oficiales.

Durante el curso se realizará uno de los dos controles, en función de por dónde se comience el temario. Será el mismo para todos los grupos de docencia y su fecha se dispondrá al comienzo de curso. El otro se realizará en la convocatoria oficial.

### Evaluación global:

A realizar, en la fecha fijada por el centro, por parte de los estudiantes que no hayan superado los mínimos de la evaluación gradual.

Examen global de prácticas: Supone el 30% de la calificación final. Se puede optar por realizar sólo la parte no superada durante la evaluación gradual. Debe obtenerse una calificación mínima de 4.0 en cada ejercicio.

Dos pruebas escritas sobre cuestiones teórico-prácticas, problemas y casos técnicos relativos a la materia impartida: Suponen el 70% de la calificación final. Una se centrará en la parte de metrología y calidad (30%); la otra, en mecanizado (40%). Si en alguna prueba se obtiene menos de 4.0 sobre 10, o menos de 3 sobre 10 en algún problema, la calificación final será Suspenso, con el menor valor de los dos: calificación final obtenida o 4.0.

**Calificación final** = 0.3 Npract + 0.3 Prueba Metr/Calidad + 0.4 Prueba Mecanizado

## 4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

### 4.1. Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

La metodología que se propone trata de fomentar el trabajo continuado del estudiante y se centra en los aspectos más prácticos de la planificación de los procesos de mecanizado y de la implementación de instrumentos de metrología y herramientas de control de la calidad.

En las sesiones con el grupo completo se tratan los aspectos más teóricos mediante clase magistral y se completan con el desarrollo de problemas y el estudio de casos técnicos.

Las sesiones prácticas se desarrollan en grupos más reducidos para trabajar con aplicaciones informáticas especializadas y equipamiento de taller de fabricación y laboratorio de metrología. Se pretende fomentar un aprendizaje práctico, por lo que se aconseja la asistencia a las sesiones prácticas, donde se vive la experiencia directa con los procesos de metrología y mecanizado. Al finalizar cada sesión práctica se exige la realización inmediata de un pequeño control o guión. En algunos casos la sesión práctica posibilita la toma de datos para realizar un trabajo más elaborado que posibilite una mejor asimilación de los conocimientos relacionados con la asignatura. Dichos controles y trabajos son obligatorios en caso de optar por la evaluación gradual.

### 4.2. Actividades de aprendizaje

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades:**

**TRABAJO PRESENCIAL: 2.4 ECTS (60 horas)**

**1) Clase presencial (tipo T1) (28 horas).**

Sesiones expositivas de contenidos teóricos y prácticos que cubren los conceptos y fundamentos de las tecnologías de fabricación. Su objetivo es el presentar al alumno los conocimientos y habilidades que debe ser capaz de adquirir facilitándole su asimilación.

**2) Clases de problemas (tipo T2) (14 horas).**

Las clases de problemas están integradas con las clases de teoría para facilitar su aprendizaje así como proporcionar una visión práctica y aplicada de los diferentes puntos de la teoría.

### 3) Prácticas de laboratorio (tipo T3) (18 horas).

Los estudiantes, organizados en pequeños grupos, realizarán seis sesiones prácticas en talleres y laboratorios de tres horas de duración. Estas sesiones complementan aquellas partes de la asignatura que requiere del uso de equipos específicos. En estas sesiones prácticas se presentan y evalúan los aspectos de seguridad que se deben seguir en un taller mecánico y los EPIs necesarios.

### TRABAJO NO PRESENCIAL: 3.6 ECTS (90 horas)

#### 4) Estudio (tipo T7) (85 horas no presenciales).

Estudio personal del estudiante de la parte teórica y realización de problemas. Se fomentará el trabajo continuo del estudiante mediante la distribución homogénea a lo largo del semestre de las diversas actividades de aprendizaje.

#### 5) Pruebas de evaluación (tipo T8) (5 horas presenciales).

Además de la función calificadora, la evaluación también es una herramienta de aprendizaje con la que el alumno comprueba el grado de comprensión y asimilación alcanzado.

## 4.3. Programa

### Temario teórico-práctico

1. Fundamentos de los procesos de mecanizado.
  1. Movimientos y parámetros en los procesos de mecanizado.
  2. Aspectos tecnológicos de los procesos de torneado, taladrado y fresado.
  3. Herramientas: materiales, geometría y criterios de selección.
  4. Procesos de mecanizado mediante abrasivos
  5. Procesos de mecanizado no convencionales: EDM...
2. Mecánica del corte y economía de mecanizado
  1. Mecánica de formación de la viruta.
  2. Cinemática y dinámica del corte.
  3. Balance energético del mecanizado.
  4. Desgaste de herramientas y Lubricación.
  5. Mecanizado de alta velocidad.
  6. Optimización del mecanizado.
3. Sistemas de Fabricación.
  1. Caracterización de los sistemas de fabricación y su automatización.
  2. Utilajes.
  3. Criterios de selección de equipos para mecanizado.
  4. Programación de máquina herramienta.
4. Planificación de procesos. CAPP
5. Metrología
  1. Inspección y metrología industrial.
  2. Aseguramiento de la medición.
  3. Sistemas y métodos de medida.
6. Calidad
  1. Conceptos fundamentales de la calidad.
  2. Gestión de la calidad
  3. Planificación de la calidad.
  4. Calidad en diseño de producto y de proceso.
  5. Calidad en fabricación.

### Prácticas de laboratorio

1. Procesos de torneado y rectificado
2. Procesos de taladrado, fresado y electroerosión.
3. Programación CNC de máquina herramienta.
4. Medición geométrica con sistemas convencionales y con sistemas de medir de tres coordenadas.
5. Medición y calibración en metrología dimensional.
6. QFD y AMFE.

## 4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

## **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

6 créditos ECTS: 150 horas / estudiante repartidas como sigue:

La distribución de la docencia (60 horas) será la siguiente:

- a) Impartición de teoría mediante clase magistral, resolución de problemas y desarrollo de casos técnicos: 42 horas impartidas a todo el grupo, a razón de 3 horas/semana.
- b) Sesiones prácticas en laboratorios de metrología y talleres de mecanizado: 18 horas, repartidas en 6 sesiones de 3 horas.

Las fechas de los trabajos, controles y entrega de informes y cuestionarios prácticos se establecerán al inicio del curso y se realizarán tras finalizar el temario y las sesiones prácticas correspondientes. Estas fechas quedarán claramente reflejadas en el ADD.

### **4.5. Bibliografía y recursos recomendados**

La bibliografía de la asignatura se podrá consultar en este enlace:

[http://biblos.unizar.es/br/br\\_citas.php?codigo=30029&year=2019](http://biblos.unizar.es/br/br_citas.php?codigo=30029&year=2019)