



## Guía docente

# 240IME33 - 240IME33 - Sistemas de Conformación de Piezas

Última modificación: 16/05/2023

**Unidad responsable:** Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona  
**Unidad que imparte:** 712 - EM - Departamento de Ingeniería Mecánica.

**Titulación:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL (Plan 2014). (Asignatura optativa).  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2021). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2023      **Créditos ECTS:** 4.5      **Idiomas:** Catalán, Castellano

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** IRENE BUJ CORRAL

**Otros:**

### CAPACIDADES PREVIAS

---

Se recomienda haber cursado previamente la asignatura Sistemas de Fabricación del GETI o asignatura equivalente.

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

**Específicas:**

CEEMAT3. Diseñar, calcular y modelizar aspectos relacionados con los materiales para componentes mecánicos, estructuras y equipos.

CEMEI22. Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

Se prevé realizar 2 horas de clase de teoría/problemas cada semana en grupo grande, así como 5 sesiones de prácticas de 2 horas cada una en grupo pequeño.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

---

**Objetivo general:**

- Definir el mayor número posible de procesos mediante los cuales se han fabricado los innumerables productos que nos rodean y que utilizamos cada día, excepto los que corresponden a la obtención de piezas por arranque de viruta, así como aplicar dicho conocimiento al a definición del proceso de fabricación general de piezas.

**Objetivos específicos:**

- Describir los procesos de Fabricación y de Control de piezas obtenidas por Fundición, por Forja, por Extrusión, Fabricación de tubos, Obtención de piezas por Sinterizado, Procesos de Soldadura, Obtención de piezas de chapa fina, Obtención de piezas de chapa gruesa, Obtención de piezas de Plástico y de Materiales Compuestos y Procesos de Montaje y Unión, así como la identificación de las aplicaciones y limitaciones cada uno de los procesos anteriores.

- Identificar la limitación que imponen los medios de producción disponibles, así como la forma de conseguir el mejor aprovechamiento de los mismos.

- Aprender a reconocer las especificaciones de las piezas que condicionan e imponen el proceso idóneo y el más adecuado posible a los medios de producción disponibles.

- Definir la combinación de procesos de Fabricación más convenientes para la fabricación de una pieza de especificaciones dadas y con vistas a conseguir un producto lo más competitivo posible.



## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	13,5	12.00
Horas aprendizaje autónomo	72,0	64.00
Horas grupo grande	27,0	24.00

**Dedicación total:** 112.5 h

## CONTENIDOS

### 1-Obtención de piezas por fundición

#### Descripción:

- Introducción. Metales y aleaciones utilizados. Diseño de piezas fundidas. Modelos. Machos. Cajas de moldeo. Tierras de fundición. Hornos de fusión. Moldeo a mano. Moldeo a máquina. Moldeo en cáscara. Moldeo al CO<sub>2</sub>. Microfusión. Moldeo en molde metálico o coquilla. Fundición por gravedad. Fundición a presión inyectada y/o centrifugada. Colada continua. Operaciones complementarias de fundición. Inspección y control de calidad de las piezas fundidas. Defectos de las piezas fundidas y recomendaciones de diseño de las piezas fundidas.

#### Objetivos específicos:

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarios para identificar, evaluar, comparar y seleccionar: los elementos básicos que caracterizan a los procesos de fundición, así como los diferentes tipos de máquinas que se pueden emplear en dichos procesos y las principales aplicaciones, ventajas y limitaciones de las diferentes variantes del proceso.

#### Actividades vinculadas:

Ejercicios de obtención de piezas de fundición. Prácticas 1 a 5 para ver la obtención de modelos mediante impresión 3D y de piezas de fundición mediante molde de arena.

#### Dedicación: 28h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 8h

Aprendizaje autónomo: 14h

### 2-Obtención de piezas por forja

#### Descripción:

-Introducción. Defectos que pueden presentar los lingotes de partida. Procesos de deformación por forja. Hornos de calentamiento de piezas para forjar. Características más importantes de las piezas forjadas. Forja libre. Forja con estampa o matriz. Máquinas de forjar: martillos y prensas. Tratamientos térmicos de las piezas forjadas. Acabado de las piezas forjadas. Verificación y control de calidad de las piezas forjadas. Defectos de las piezas forjadas y Recomendaciones de diseño de las piezas forjadas.

#### Objetivos específicos:

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarios para identificar, evaluar, comparar y seleccionar: los elementos básicos que caracterizan a los procesos de forja, así como los diferentes tipos de máquinas que se pueden emplear en dichos procesos y las principales aplicaciones, ventajas y limitaciones de las diferentes variantes del proceso.

#### Actividades vinculadas:

Ejercicios de obtención de piezas de forja.

#### Dedicación: 8h

Grupo grande/Teoría: 4h

Aprendizaje autónomo: 4h



### 3-Obtención de piezas por extrusión

**Descripción:**

- Introducción. Extrusión en caliente directa e indirecta. Extrusión en frío directa e indirecta.

**Objetivos específicos:**

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarios para identificar, evaluar, comparar y seleccionar: los elementos básicos que caracterizan a los procesos de extrusión de metales, así como los diferentes tipos de máquinas que se pueden emplear en dichos procesos y las principales aplicaciones, ventajas y limitaciones de las diferentes variantes del proceso.

**Actividades vinculadas:**

Ejercicis d'obtenció de peces per extrusió de metalls.

**Dedicación:** 4h

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h

### 5-Fabricación de tubos

**Descripción:**

- Introducción. Fabricación de tubos de chapa volteada con y sin soldadura. Fabricación de tubos sin soldadura: forjados sucesivos, extrusión, Mannesmann y Stiefel. Obtención de tubos por laminación "paso de peregrino". Obtención de tubos por trefilado.

**Objetivos específicos:**

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarios para identificar, evaluar, comparar y seleccionar: los elementos básicos que caracterizan a los procesos de fabricación de tubos metálicos, así como los diferentes tipos de máquinas que se pueden emplear en dichos procesos y las principales aplicaciones, ventajas y limitaciones de las diferentes variantes del proceso.

**Actividades vinculadas:**

Ejercicios de fabricación de tubos.

**Dedicación:** 4h

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h

### 5-Obtención de piezas de chapa

**Descripción:**

- Introducción. Características de las chapas. Procesos de corte (punzonado, cizallado, oxicorte, láser, plasma, chorro de agua). Doblado. Curvado. Embutición con matriz y por hidroconformado. Rebordeado. Perfilado. Agrafado. Repulsado. Máquinas de conformación de piezas de chapa. Control de calidad de las piezas de chapa. Tipificación de los defectos de las piezas de chapa y Recomendaciones de diseño de las piezas de chapa.

**Objetivos específicos:**

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarios para identificar, evaluar, comparar y seleccionar: los elementos básicos que caracterizan a los procesos de obtención de piezas de chapa, así como los diferentes tipos de máquinas que se pueden emplear en dichos procesos y las principales aplicaciones, ventajas y limitaciones de las diferentes variantes del proceso.

**Actividades vinculadas:**

Ejercicios de obtención de piezas de chapa

**Dedicación:** 16h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h



## 6-Obtención de piezas por sinterizado

### Descripción:

- Introducción al proceso de sinterizado. Materiales utilizados en el sinterizado. Proceso industrial. Aplicaciones y limitaciones del uso de piezas sinterizadas. Ventajas e inconvenientes del sinterizado con respecto a otros procesos de obtención de piezas. Procesos en los que el sinterizado es el único proceso posible y Recomendaciones de diseño de las piezas que han de ser obtenidas por sinterizado

### Objetivos específicos:

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarios para identificar, evaluar, comparar y seleccionar: los elementos básicos que caracterizan a los procesos de obtención de piezas por sinterizado, así como los diferentes tipos de máquinas que se pueden emplear en dichos procesos y las principales aplicaciones, ventajas y limitaciones de las diferentes variantes del proceso.

### Actividades vinculadas:

Ejercicios de sinterizado

### Dedicación: 4h

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h

## 7-Obtención de piezas de plástico

### Descripción:

- Introducción. Materiales plásticos y sus propiedades y comparación de éstas con las de los metales y otros materiales con los que están en competencia. Aplicaciones de los plásticos. Procesos de obtención de los diferentes plásticos. Modelo "viscoelástico" de comportamiento en la deformación de los plásticos y parámetros de los que depende dicha deformación de las piezas de plástico. Forma de definir las dimensiones del molde. Procesos de obtención del granulado. Moldeo por compresión en frío y en caliente. Moldeo por inyección. Máquinas para la inyección de piezas de plástico. Extrusión de perfiles y piezas de plástico. Máquina para la extrusión de plástico. Obtención de piezas de plástico por soplado. Obtención de piezas de plástico por termoconformado. Obtención de piezas de plástico reforzado. Producción de espumas de material plástico. Impacto medioambiental de los plásticos.

### Objetivos específicos:

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarios para identificar, evaluar, comparar y seleccionar: los elementos básicos que caracterizan a los procesos de obtención de piezas de plástico, así como los diferentes tipos de máquinas que se pueden emplear en dichos procesos y las principales aplicaciones, ventajas y limitaciones de las diferentes variantes del proceso.

### Actividades vinculadas:

Ejercicios de obtención de piezas de plástico. Práctica de obtención de modelos de plástico mediante máquinas de impresión 3D.

### Dedicación: 14h

Grupo grande/Teoría: 7h

Aprendizaje autónomo: 7h



## 8-Procesos de montaje y unión

### Descripción:

Introducción a los procesos de montaje. Montajes reversibles o transitivos. Montajes semirreversibles o semitransitivos. Montajes irreversibles o intransitivos. Sistemas de unión por soldadura. Sistemas de unión mediante adhesivos.

### Objetivos específicos:

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarios para identificar, evaluar, comparar y seleccionar: los elementos básicos que caracterizan a los procesos de montajes y uniones, así como los diferentes tipos de máquinas que se pueden emplear en dichos procesos y las principales aplicaciones, ventajas y limitaciones de las diferentes variantes del proceso.

### Actividades vinculadas:

Ejercicios relacionados con los sistemas de montaje y unión.

### Dedicación: 4h

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h

## 9-Tratamientos superficiales

### Descripción:

Tratamientos electrolíticos, tratamientos químicos, galvanizado, anodizado y procesos de pintado.

### Objetivos específicos:

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarios para identificar, evaluar, comparar y seleccionar: los elementos básicos que caracterizan a los tratamientos superficiales, así como los diferentes tipos de máquinas que se pueden emplear en dichos procesos y las principales aplicaciones, ventajas y limitaciones de las diferentes variantes del proceso.

### Actividades vinculadas:

Ejercicios relacionados con los tratamientos superficiales.

### Dedicación: 4h

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h

## 10-Tratamientos térmicos

### Descripción:

Tratamientos térmicos para piezas de acero, tratamientos térmicos para piezas de cobre y aluminio, tratamientos térmicos para otros materiales.

### Objetivos específicos:

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarios para identificar, evaluar, comparar y seleccionar: los elementos básicos que caracterizan a los tratamientos térmicos, así como los diferentes tipos de instalaciones que se pueden emplear en dichos procesos y las principales aplicaciones, ventajas y limitaciones de las diferentes variantes del proceso.

### Actividades vinculadas:

Ejercicios relacionados con los tratamientos térmicos.

### Dedicación: 4h

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h



## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

---

La fórmula para el cálculo de la nota final  $N_{\text{final}}$  es el siguiente:

$$N_{\text{final}} = 0,15 \cdot \text{NLT} + 0,1 \cdot \text{NTC} + 0,75 \cdot \text{Max}[\text{NEF}; 0,6 \cdot \text{NEF} + 0,4 \cdot \text{NPP}]$$

donde: NLT: Nota de prácticas de laboratorio, NTC: Nota del trabajo dirigido, NEF: Nota del examen final, NPP: Nota de los exámenes parciales.

Reevaluación:

El Examen de Reevaluación es de todo el contenido teórico y de problemas de la asignatura. La nota obtenida en el Examen de Reevaluación NER substituye a las notas NPP de la Prueba Parcial y NEF del Examen Final.

$$N_{\text{final}} = 0,1 \cdot \text{NLT} + 0,1 \cdot \text{NTC} + 0,8 \cdot \text{NER}$$

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

---

Las pruebas tendrán una parte de teoría y una de problemas. En la teoría no se podrá consultar nada. En la parte de problemas, una hoja con las fórmulas.

## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Buj Corral, I. ; Costa Herrero, Ll. ; González Rojas, H. ; Vivancos Calvet, J. Tecnologías de Fabricación II : Montajes, uniones, acabados de superficies y tratamientos térmicos. Barcelona: ETSEIB.CPDA, 2007. ISBN 8469916258.
- Buj Corral, I. ; Costa Herrero, Ll. ; González Rojas, H.A. ; Vivancos Calvet, J. Tecnologías de Fabricación II : Fabricación de piezas de plástico. Barcelona: ETSEIB. CPDA, 2006. ISBN 849661610X.
- Sierra Alcolea, C. ; Costa Herrero, Ll. ; Buj Corral, I. ; Vivancos Calvet, J. Tecnologías de Fabricación II : Fabricación de piezas por fundición. Barcelona: ETSEIB.CPDA, 2005. ISBN 8495355914.
- Sierra Alcolea, C. ; Costa Herrero, Ll. ; Buj Corral, I. ; Vivancos Calvet, J. Tecnologías de Fabricación II : Fabricación de piezas por deformación plástica y por sinterizado. Barcelona: CPDA de la ETSEIB-UPC, 2005. ISBN 8495355957.