

Asignatura: **Procesos de Manufactura 1**

Código: 10-09606	RTF	10
Semestre: Quinto	Carga Horaria	96
Bloque: Tecnologías Aplicadas	Horas de Práctica	24

Departamento: Materiales Y Tecnologías

Correlativas:

- Materiales
- Estudio Del Trabajo

Contenido Sintético:

- Morfología de los procesos de manufactura
- Metrología, tolerancias y ajustes
- Procesos con conservación de masa
- Pulvimetalurgia
- Fundición
- Procesos de maquinado con arranque de viruta (c.n.c)
- Procesos de unión
- Tratamiento de superficie

Competencias Genéricas:

- **CG 1:** Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. (Alto)
- **CG4.** Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería. (Alto)
- **CG 9.** Aprender en forma continua y autónoma. (Medio)

Competencias específicas:

- **CE1.1.1.** Diseñar, modelar, calcular y planificar las operaciones y procesos de producción, o de distribución y comercialización -de bienes y servicios- tradicional y e-economy (Alto)
- **CE1.2.1.** Diseñar, proyectar, especificar, modelar y planificar las instalaciones (eléctricas, térmicas y para adaptar layout) requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios) (Medio)
- **CE2.1.1.** Dirigir, gestionar, optimizar, controlar y mantener las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios -tradicionales y e-economy). (Medio)
- **CE4.1.1.** Proyectar, dirigir y gestionar las condiciones de higiene y seguridad en las operaciones, procesos (productivos y de gestión) e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios). (Bajo)
- **CE4.2.1.** Gestionar y controlar el impacto ambiental de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios). (Bajo)

## Presentación

La materia Procesos de manufactura I es una actividad curricular que pertenece al tercer año de la carrera de Ingeniería Industrial. El cursado de la materia desarrollará en el alumno competencias tales como analizar, seleccionar y diseñar el proceso de producción más conveniente para una pieza.

En los sistemas de fabricación existen distintos modos de producir un mismo producto, dependerá su elección de factores como características morfológicas, material, cantidad y costo.

Los procesos de producción van sufriendo cambios, tanto cuando se trata de extracción de viruta, que en estos últimos años han sufrido cambios debido a la aparición de nuevas herramientas como de máquinas capaces de aprovechar al máximo estas nuevas características para el corte de los metales, tanto cuando se trata de procesos con conservación de masa en donde los avances en la utilización de piezas fabricadas con polvos, que se vuelven cada vez más competitivas en resistencia y costo, como en el resto de los procesos. El rápido desarrollo tecnológico de los últimos tiempos, en el campo de la electrónica e informática y sus aplicaciones tanto en el diseño como en la manufactura ha acentuado la necesidad de enfocar los procesos de fabricación de manera más sistemática.

Por esto, se trata de ofrecer al alumno una visión interrelacionada y sistemática de los procesos.

## Contenido

### **Unidad 1.- Morfología de los procesos.**

Estructura básica de los procesos de manufactura. Modelo general de los procesos Estructura morfológica de los procesos. Sistema de flujo de material. Estado del material. Procesos básicos. Tipo de flujo. Sistema de flujo de energía Fuentes de energía. Sistema de Flujo de información.

### **Unidad 2.- Metrología.**

Ajustes y tolerancias. Medida nominal. Medidas límites. Medida máxima. Medida Mínima. Tolerancia. Dimensión o medida real. Ajustes. Juego, deslizamiento. Grado de ajuste. Sistema de ajuste. Instrumentos de medición usados en los procesos de manufactura. Calibre o pie de rey. Calibre de profundidad. Micrómetro. Micrómetro de exteriores. De contactos con platillos. De exteriores de contacto de arco profundo. Micrómetro de profundidad. Micrómetro de Interiores. Comparador. Gramil o calibre de altura. Goniómetro universal. Calibres pasa no pasa. Calibres de rosca. Proyector de perfiles. Termómetro Infrarrojo. Medidor de Rugosidad, o Rugosímetro. Durómetro. Clasificación de los procesos según su tolerancia de fabricación.

### **Unidad 3.- Procesos con conservación de masa.**

Características de los procesos de conservación de masa. Posibilidades geométricas y condiciones de los procesos. Ejemplos típicos de los procesos de conservación de masa. Laminación. Extrusión. Estirado en caliente. Forja. Extracción. Embutido. Conformación con hule. Abocardado. Repujado. Plegado. Conformación por estirado. Doblado con rodillos. Cálculo de esfuerzos y energías. Laminación. Determinación de las fuerzas de laminación momento y potencia. Extrusión, determinación de la presión. Trefilado, determinación de la fuerza de estiramiento y reducción máxima de área en una pasada.

#### **Unidad 4.- Pulvimetalurgia.**

Características de los procesos de pulvimetalurgia. Obtención de polvos metálicos. Polvos producidos por reducción de minerales. Polvos producidos por volatilización. Polvos producidos por electrólisis. Preparación del polvo. Compresión o compactación de polvos, principios. Dimensionamiento y acuñación. Diversos métodos de compactación o compactación. Sinterización. Tratamientos postsinterización. Aplicaciones.

#### **Unidad 5.- Fundición.**

Características de los procesos de fundición. Importancia económica. Conceptos fundamentales y clasificación de los procedimientos de moldeo y de colada. Elaboraciones preliminares y finales. Forma del canal de colada y de los alimentadores. Procesos de fusión y hornos. El horno de cubilote. Balance energético y consumo de energía. Metalurgia. Colada sistemas por gravedad. Modelos en madera, metal. Moldes perdidos. Fabricación del molde. Coladas de baja presión. Hornos a hogar abierto. Horno rotativo. Horno de crisol. Horno de arco. Horno de inducción. Otros procesos de fundición.

#### **Unidad 6.- Procesos con arranque de viruta.**

Características de los procesos con reducción de masa. Definiciones de velocidad de corte, avance, profundidad de corte, espesor de viruta, ancho de viruta, área de corte. Herramientas. Materiales de herramienta, filos. Formación de viruta, mecanismos. Tipos de viruta. Condiciones del proceso de corte. Elección de los datos de corte. Calidad de las superficies. Posibilidades geométricas. Herramientas de corte de un filo y de filos múltiples. Los procesos típicos de extracción de viruta. Torneado. Fresado. Taladrado. Cepillado. Limado. Rectificado. Electroerosión. Corte. Determinación de fuerzas y potencia en el torneado. Fuerza y potencia en el limado. Fuerza y potencia en el taladrado. Potencia en el fresado.

#### **Unidad 7.- Procesos de unión**

Introducción. Características de los procesos de unión. Soldadura por fusión por arco eléctrico protegido. Soldadura por arco con electrodos consumibles. Soldadura por arco sumergido. Soldadura por arco en gas inerte. Soldadura por arco con electrodo de tungsteno en gas inerte. Soldadura de fusión con energía química. Soldadura por presión. Soldadura en frío. Soldadura por resistencia por puntos. Soldadura por resistencia de costura. Soldadura de resalto. Soldadura a tope con recalado. Soldadura oxiacetilénica. Soldadura por ultrasonidos. Procesos de unión con materiales y aporte. Soldadura fuerte y blanda. Unión con adhesivos.

### **Unidad 8.- Máquinas programación CNC.**

Máquinas y programación CNC. Introducción al control numérico. Tecnología de fabricación de C.N.C. Estructura de C.N.C. Principios de programación C.N.C. Programación manual y automática de C.N.C. Sistema CAD-CAM.

### **Unidad 9.- Procesos de deformación de láminas metálicas.**

Corte, doblado y estampado de chapa. Cizallado. Corte o punzonado. Estampado. Embutido y estirado. Descripción de las operaciones, matrices y variables de los procesos. Dobrado. Cálculo del desarrollo de chapa en el doblado. Embutibilidad. Influencia de los distintos materiales sobre el resultado de la operación. Relación de embutido. Curva límite de conformado. Lubricación en el embutido.

### **Unidad 10.- Forja.**

Descripción del proceso. Variables que intervienen. Forjado libre. Forjado cerrado. Forjado preparatorio. Forjado de terminación. Diseño y fabricación de matrices. Máquinas utilizadas en el forjado.

### **Unidad 11. Procesos especiales.**

Mecanizado por descarga eléctrica (EDM): Descripción del principio de funcionamiento. Penetración y Corte por hilo. Arquitectura del proceso. Aplicaciones, tolerancias obtenidas. Ventajas y desventajas.

Hydroforming: Principio de funcionamiento. Aplicaciones y máquinas utilizadas. Tolerancias obtenidas. Ventajas y desventajas.

Fresado de alta velocidad: Características del proceso. Aplicaciones, tolerancias obtenidas. Ventajas y desventajas en comparación con fresado común.

### **Unidad 12. Procesos especiales de corte.**

Mecanizado de corte: Laser, Waterjet, Oxicorte, Plasma. Descripción del principio de funcionamiento. Comparación de los procesos. Aplicaciones, tolerancias obtenidas. Ventajas y desventajas.

## **Metodología de enseñanza**

Se imparten clases teóricas donde se desarrolla el fundamento de cada tema y en clases prácticas el alumno resuelve problemas y luego se realiza el análisis de los mismos con toda la clase.

Se desarrollan prácticas sobre máquinas de control numérico para los procesos con extracción de viruta y se realizan visitas a establecimientos de fabricación de piezas por fundición, por inyección o colada por gravedad, como así también donde se utilizan medios de unión como la soldadura. Se utiliza para el desarrollo de las clases, transparencias y videos de algunos procesos para mejor y más rápida comprensión del proceso de fabricación

## Evaluación

La evaluación se realiza con tres exámenes parciales y trabajos prácticos. Los resultados de aprendizaje se relevarán mediante rúbrica en el coloquio de presentación del trabajo práctico integrador.

Condiciones para la promoción de la materia:

- 1.- Tener aprobadas las materias correlativas. -
- 2.- Asistir al 80% de las clases teóricas y prácticas. -
- 3.- Aprobar todos y cada uno de los temas de cada parcial con nota no inferior a cuatro (4).-
- 4.- Se podrá recuperar un solo parcial siendo condición para rendir este haber aprobado al menos uno de los dos parciales que serán tomados en las fechas estipuladas abajo y la nota no deberá ser menor a cuatro ( 4 ).
- 5.- Presentar y aprobar los trabajos que se exijan durante el desarrollo de los trabajos prácticos.

Los alumnos que cumplan con el 50% de las exigencias referidas a los parciales y trabajos prácticos y tengan la asistencia requerida en el punto dos serán considerados regulares. Los demás estarán libres.

La evaluación tendrá como objetivo conocer el nivel de comprensión del estudiante de los contenidos incluidos en la materia.

No se utiliza sistema de rúbricas.

### **Criterios de evaluación**

- Calidad de la formulación de la producción
- Escritura académica-profesional, Claridad conceptual.
- Puntualidad
- Vinculación teórico-práctica

## Actividades prácticas y de laboratorio

Las clases prácticas se componen de resolución de problemas y cuestionarios en el aula; trabajos prácticos de taller; visitas a talleres de mecanizado y la realización de un práctico sobre un proceso en particular a exponer en aula.

## Competencias genéricas y resultados de aprendizaje

<b>Competencias Genéricas</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>
<b>CG 1:</b> Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. (Alto)	RA1- Capacidad para seleccionar el proceso más adecuado y eficiente para resolver dicho problema.
<b>CG 4.</b> Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	RA2.- Aplicar los distintos procesos de fabricación que se pueden implementar para fabricar un componente mecánico.
	RA3- Seleccionar materias primas, procesos y herramientas para la fabricación de un componente mecánicos
<b>CG 9.</b> Aprender en forma continua y autónoma. (Medio)	RA3- Emplear los desarrollos tecnológicos a su alcance
	RA4- Capacidad para innovar aprender nuevas tecnologías que le permitan desarrollar procesos de control para componentes mecánicos

## Competencias específicas y resultados de aprendizaje

<b>CE1.1.1.</b> Diseñar, modelar, calcular y planificar las operaciones y procesos de producción, o de distribución y comercialización -de bienes y servicios- tradicional y e-economy (Alto)	Gestionar, evaluar y seleccionar el proceso y la estrategia más adecuada para el caso
<b>CE1.2.1.</b> Diseñar, proyectar, especificar, modelar y planificar las instalaciones (eléctricas, térmicas y para adaptar layout) requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios) (Medio)	Evaluar ampliamente opciones de equipos y tecnologías para mejorar la eficiencia operativa y proponer soluciones prácticas.
<b>CE2.1.1.</b> Dirigir, gestionar, optimizar, controlar y mantener las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización	Gestionar planes de acción y procesos que aseguren la producción y el mantenimiento de la

de productos (bienes y servicios -tradicionales y e-economy). (Medio)	calidad del producto a lo largo del proceso productivo
<b>CE4.1.1.</b> Proyectar, dirigir y gestionar las condiciones de higiene y seguridad en las operaciones, procesos (productivos y de gestión) e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios). (Bajo)	<p>- Capacidad para evaluar y seleccionar tecnologías adecuadas para implementar soluciones innovadoras en procesos de alto nivel de riesgo de accidente</p> <p>Esto implica ser capaz de: interpretar los requerimientos técnicos de un proceso y satisfacerlos con la elección multicriterio de la tecnología adecuada.</p> <p>-Conocimiento de normativa de riesgo de trabajo</p>
<b>CE4.2.1.</b> Gestionar y controlar el impacto ambiental de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios). (Bajo)	<p>- Identificar las causas y los efectos sobre los factores ambientales por la aplicación de procesos de ingeniería.</p> <p>- Identificar la necesidad de certificaciones</p>

## Bibliografía

- “Alrededor de las máquinas herramienta”, 3ª Edición, H. Gerling, 1990, Ed. Reverté
- “Alrededor del torno”, Bartsch, 1977, Ed. Reverté
- “American Society for Metals, Metals Handbooks Vol. 1. Properties and Selection of Metals”, 2018
- “American Society for Metals, Metals Handbooks Vol. 3. Machining”, 2018
- “American Society for Metals, Metals Handbooks Vol. 4. Forming”, 2018
- “American Society for Metals, Metals Handbooks Vol. 5. Forging and Casting”, 2018
- “Elaboraciones mecanicas Technique Nuove”, Gunter Spur y Theodor Stoferte.
- “Fundamentos del corte de metales y de las máquinas herramienta”, G. Boothroyd, 1978, Ed. Mc Graw Hill
- “Fundiciones”, Apraiz Barreiro Jose. Dossat.
- “Herramientas. Máquinas. Trabajo” Bartsch, 1977, Ed. Reverté
- “Ingeniería de manufactura”, Leo Alting.
- “Manual de la soldadura” Howard B. Cary. Phh
- “Máquinas Herramientas Modernas”, Vol. 1 y 2, Mario Rossi, 1981, Ed. Hoepli
- “Materiales y procesos de fabricación”, Paul E. De Garmo. Reverte.
- “Tecnología de la fundición”, Capello Eduardo. Gili
- “Tecnología mecánica”, Buenos Aires, Pascual Pezzano, 1977, Ed. Alsina
- “Trabajo Mecánico de los metales de la rep”, Correa Luis Guillermo. Bco.

Apuntes de la Cátedra y catálogos especializados