



## PLAN DE ESTUDIOS 2002

ASIGNATURA: **Procesos de Fabricación**

CÓDIGO **A019**

ESPECIALIDAD/ES para las que se dicta: **Aeronáutica**

### Contenidos Analíticos:

#### Unidad1.- El proceso de Fabricación

El proyecto en relacion con los procedimientos de fabricacion, introduccion a los criterios economicos de seleccion de procesos de fabricacion, lote economico, concepto de prototipo, modelo de ingeniería, modelos especiales, modelo de vuelo. Series cortas, Grandes series. Relacion entre diseño y mantenimiento programado. Aspectos objetivos y subjetivos del diseño y su resolucio-n desde el punto de vista de la eleccion del proceso de fabricacion. Introducció-n a los procesos de fabricació-n avanzados. Nuevas tecnologías en materiales y procesos. Matriz de evaluació-n de proyectos.

#### Unidad 2.- Procesos de Fundición

procesos de fundicio-n de piezas aeronauticas: Referencias históricas. La fusio-n - disolucio-n - forma-cio-n de fases intermedias- estructuras resultantes de la solidificacio-n-reaccio-n metal/molde- ecuacio-nes de transmision del calor en medios discontinuos.

Hornos de fusio-n: Crisoles, Hornos a gas, Hornos eléctricos, Hornos de Inducció-n, Cubilote. relacion entre el tipo de horno y atmósfera de fusio-n. Tratamientos termicos, y equipamiento para el tratamien-to térmico de las piezas fundidas.

Procesos de colada: Por gravedad, centrifuga, a presio-n, En vacío, en atmósfera controlada. coladas en tierras, arenas, coquillas y cascaras cerámicas. Cajas de noyos.

Fundició-n de aluminio, Nickel, Cobalto, Aceros inoxidable-s (SAE 304, 316, 420, 17-7 PH, serie 700 CA 6 NM) como aplicaciones típicas. Aplicaciones a otras industrias. Aplicaciones típicas aeronauti-cas en cada caso.

Fundició-n de superaleaciones: Base Nickel, Base Cobalto, Titanio, Magnesio. Aleaciones resistentes a corrosio-n, altas temperaturas, alta resistencia. Materiales consumibles en la industria de la fundi-ció-n. Reparació-n de las piezas fundidas. Diseño de piezas para fundició-n, contraccio-nes, sobremate-rial para mecanizado, deformaciones, reacciones metal molde. Tratamientos térmicos. Aseguramiento de la calidad en piezas fundidas, aplicaciones de los NDT a piezas masivas. Modelado numérico del proceso de fundició-n, aplicaciones típicas. Filtros y trampas de escoria. Especificaciones y estanda-res.

#### Unidad 3.- Mecanizado

Torneado, fresado, alesado, agujereado, cepillado, rectificado, lapeado, escariado, mortajado, bro-chado, aserrado, roscado, doblado, cizallado, punzonado, prensado y embutido profundo. analisis de las operaciones, accesorios y herramientas de corte. Sujeció-n de piezas. Centros de mecanizado, procesos de fabricacion con CNC y semi automatica. analisis de las fuerzas de corte de flujo plastico de viruta/ calculo de potencia de corte- teorías de corte recubrimien-tos especiales de insertos de corte. Normalizació-n de las herramientas de corte. Programació-n CNC, manual y automática, Código ISO G.



Ejemplos de diseño CAD/CAM, post procesado y simulación numérica de una operación de fresado CNC. Descripción de los programas de uso frecuente en la industria. Modelado para mecanizado CNC, superficies Nurbs, generación de modelos de superficies y sólidos.

#### Unidad 4.- Soldadura

Referencias históricas, propiedades y clasificación de los procesos de soldadura, Metalurgia de la soldadura, física y química de la unión soldada- el arco eléctrico. Soldadura con protección por fundente- soldadura por arco en atmósfera inerte- soldadura por arco no protegido de corta duración - Soldadura por haz de electrones, Brazing, Soldering, soldadura por resistencia -soldadura termo-química- soldadura y corte por energía radiante-soldadura en fase sólida. la selección de los procesos de soldadura - soldadura automática y semiautomática, MIG, MAG, TIG. problemas y soluciones de las soldaduras (fisuración en frío, en caliente, metalurgia de la zona, etc.) cálculo de las tensiones y deformaciones durante la soldadura- diagramas de Shaeffer. Soldadura de materiales disímiles, La soldadura de los aceros inoxidables. Seguridad en las operaciones de soldadura. Entrenamiento y certificación de soldadores. Selección de la fuente y equipamiento de soldadura. Corte por procedimientos térmicos. Pre y post calentamiento de la unión soldada. Automatización de las uniones soldadas. Costos relativos de los procedimientos de soldadura. Soldadura de materiales no ferrosos. Gases utilizados en las soldaduras: Propiedades y características. Diseño para soldadura: Ejemplos. Códigos, estándares y especificaciones de los procedimientos de soldadura. Problemas en las uniones soldadas. Mantenimiento y reparaciones en soldaduras. Aplicaciones especiales.

#### Unidad 5.- Trabajos en caliente

Trabajo en caliente forjado- electroforjado- ecuaciones de flujo plástico- extrusión laminado- fuerzas separatrices en el laminado conformado en caliente- superplasticidad- consideraciones de diseño.

#### Unidad 6.- Calidad

La gestión de calidad. sistemas de normas ISO 9000. el proceso de certificación. estructura del sistema de calidad. aspectos económicos de la calidad. el control de calidad estadístico en los procesos.

#### Unidad 7.- Metrología

Ajustes y tolerancias medición y comprobación de longitudes- medición indirecta por comparación- aparatos de medición por amplificación óptica, neumática, electrónica, medición y comprobación de ángulos- calibres de tolerancias- máquinas de medición- verificación del estado superficial- verificación de superficies planas, de rectitud, de superficies cilíndricas, de superficies cónicas- medición y verificación de roscas y piezas dentadas. verificación de posiciones relativas de las superficies y elementos geométricos- verificación geométrica de máquinas herramientas. tolerancias: concepto y aplicaciones- calidades- normas internacionales y nacionales.

#### Unidad 8.- Piezas Plásticas

procesos de fabricación de piezas plásticas. inyección de termoplásticos- matrices de inyección- matrices de laminado- calidades- máquinas automáticas y semiautomáticas- control de calidad- materiales y herramientas de corte disponibles en la industria local e internacional. Introducción al diseño de matrices de inyección. Soluciones de matricería. Concepto de Preciclado en la elaboración de piezas de materiales termoplásticos.



**Unidad 9.- Materiales Compuestos**

Composites: Definición de materiales compuestos, Prepregs, fibras y matrices. Procesos de fabricación con materiales compuestos avanzados. Laminado manual, Filament Winding, Braiding, RTM, VARTM. Materiales accesorios en la elaboración de piezas de compuestos estructurales avanzados, sacos de vacío, bleeders, peel ply, insertos, honeycomb, adhesivado de piezas en materiales compuestos, Autoclaves, Laminadoras automáticas de varios ejes, Procedimientos de laminado 3DL, Adhesivado de insertos. Ensayos normalizados, ensayos especiales, Outgasing, NDT. Procesos de fabricación de compuestos de matriz metálica. Compuestos Carbon-Carbon. Aplicaciones en las industrias aeronáuticas y espaciales. Laboratorios y fábricas de materiales compuestos. Defectos en las piezas de materiales compuestos, Delaminados, detección de fisuras, Coin test. Macromecánica de láminas. Modelado numérico. Ensayos de vibraciones en materiales no isótropos.

**Unidad 10.- Diseño**

ensamblado condicionantes de la fabricación para la etapa de ensamblado y producción de grandes series- el problema de las series estandarizadas- evaluación de los procesos de fabricación en la industria nacional- problemas tecnológicos y problemas estructurales- el diseño industrial.

### **Bibliografía**

**Bibliografía Básica**

ASM Metal Handbook - American Society for materials - 1961 2 V

DIETER : Metalurgia Mecánica Aguilar - Madrid 1967

**Bibliografía de la cátedra**

- CHALMERS: METALURGIA MECANICA. ED. AGUILAR.

- HOULDCROFT: TECNOLOGIA DE LOS PROCESOS DE SOLDADURA. CEAC.

- BRADLEY: HIGH PERFORMANCE CASTINGS, ASM.

- CARY: MODERN WLDING TECHNOLOGY, MC GRAW HILL.

- ASM: METALS HANDBOOK.

- DE GARMO: MATERIALES Y PROCESOS DE FABRICACION. REVERTE.

- TEDESCHI: PROYECTO DE MAQUINAS. EUDEBA.

- DIETER: METALURGIA MECANICA. ED. AGUILAR.

- ASME HANDBOOK: METALS ENGINEERING PROCESSES, MC. GRAW HILL.

- LANGE: HANDBOOK OF METAL FORMING. MC. GRAW HILL.

- STEEDS: MATERIALES, MAQUINAS HERRAMIENTAS Y PROCESOS DE INGENIERIA, EUDEBA.

-BLACK, CHILES: Principles of Engineering Manufacture, Arnold