



## PLAN DE ESTUDIOS 2002

ASIGNATURA: **ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS**

CÓDIGO **A006**

ESPECIALIDAD/ES para las que se dicta: **Aeronáutica, Electromecánica,  
Materiales y Mecánica.**

### Contenidos Analíticos:

UNIDAD TEMATICA 1: Definiciones. Justificación del uso de métodos de evaluación y ensayos no destructivos. Descripción y campo de aplicación de los métodos más comunes de aplicación en el campo industrial y particularmente de uso aeronáutico: a) Visual; b) Líquidos Penetrantes; c) Partículas Magnetizables; d) Radiaciones Ionizantes (Radiografía, Gammaografía, etc.); e) Ultrasonido; f) Corrientes Inducidas (Eddy Current); g) Otros métodos particulares para casos especiales

UNIDAD TEMATICA 2: Discontinuidades y defectos: a) Relacionadas con procesos primarios: fundición, soldadura, remachado, etc.. b) Relacionadas con condiciones de cargas en servicio: fatiga, corrosión, sobrecarga, erosión, fractomecánica (mecanismos de propagación de fisuras)

UNIDAD TEMATICA 3: Calidad, normalización. Definiciones de calidad, control de calidad y normalización. Normativa industrial y aeronáutica aplicable. Desarrollo de sistemas de Control de Calidad y Confiabilidad. Evaluación, ensayo e inspección. Elaboración e interpretación de especificaciones, instrucciones y procedimientos. Elaboración e interpretación de informes, registros y protocolos.

UNIDAD TEMATICA 4: METODO: ENSAYOS VISUALES. Limitaciones del método. Luz visible. Proceso de ensayo: tratamiento, identificación y protección de las zonas sujetas a ensayo. Influencia de la terminación superficial. Limpieza pre inspección, diferentes técnicas, condiciones y limitaciones. Materiales y equipos: Lentes de aumento, boroscopio, entre otros. Observación e interpretación de las indicaciones. Limpieza final. Elaboración e interpretación de especificaciones, instrucciones y procedimientos. Elaboración de informes y registros. Elaboración e interpretación de: Códigos, normas, procedimientos y protocolos de uso industrial y aeronáutico, incluyendo la calificación del personal. Requisitos de seguridad industrial aplicables al método. METODO: LÍQUIDOS PENETRANTES. Descripción. Limitaciones del método. Revisión de conceptos de propiedades y comportamiento de los líquidos: viscosidad, tensión superficial, ángulo de contacto entre líquido y sólido, capilaridad; mojabilidad, penetrabilidad, lavabilidad, retención, chorreado. Solución y dispersión: solventes, agentes dispersivos. Emulsificadores. Composición de líquidos penetrantes: oleosos y no oleosos. Conceptos de color (tintas) y fluorescencia (pigmentos). Luz visible y Ultravioleta. Influencia de la terminación superficial, contaminación, temperatura. Composición y/o propiedades de los removedores, solventes orgánicos emulsificadores. Mecanismos de revelado, granulometría de polvos, reveladores en estado seco y en suspensión líquida. Proceso de ensayo: tratamiento, identificación y protección de las zonas no sujetas a ensayo, limpieza pre inspección, diferentes técnicas, condiciones y limitaciones. Secado:



condiciones y requerimientos, uso de aire frío y caliente, temperatura y tiempo. Aplicación del penetrante: modos de aplicación, temperatura y tiempo de penetración. Remoción del exceso: distintos métodos en función del tipo de penetrante. Aplicación del revelador: técnicas y tratamientos previo al revelado. Observación e interpretación de las indicaciones. Limpieza final. Elaboración e interpretación de especificaciones, instrucciones y procedimientos. Elaboración e interpretación de informes, registros y protocolos. Materiales y equipos. Códigos, normas, procedimientos y protocolos de uso industrial y aeronáutico, incluyendo la calificación del personal. Requisitos de seguridad industrial aplicables al método.

UNIDAD TEMATICA 5: METODO DE PARTICULAS MAGNETIZABLES: Limitaciones del método. Principios físicos y fundamentos del método: electricidad (CA y CC) y magnetismo. Características del campo magnético. Terminología y abreviaturas. Luz visible y ultravioleta. Métodos y técnicas de magnetización. Métodos de trabajo. Técnicas de inspección y ensayo. Técnicas para verificar sensibilidad de campo. Razones y técnicas para desmagnetizar y ensayo de la efectividad de la desmagnetización. Calibración y sensibilidad del ensayo. Observación e interpretación de las indicaciones. Limpieza final. Elaboración e interpretación de especificaciones, instrucciones y procedimientos. Elaboración de informes, registros y protocolos. Materiales y equipos. Códigos, normas, procedimientos y protocolos de uso industrial y aeronáutico, incluyendo la calificación del personal. Requisitos de seguridad industrial aplicables al método.

UNIDAD TEMATICA 6: METODO DE RADIACIONES IONIZANTES (RADIOGRAFIA, GAMAGRAFIA,): Códigos, normas, procedimientos y protocolos de uso industrial y aeronáutico, incluyendo la calificación del personal. Requisitos de seguridad industrial aplicables para trabajo con radiaciones ionizantes (personas, equipos, instalaciones). Señalización, protección, etc. Principios físicos y fundamentos del método: naturaleza de las radiaciones, leyes y propiedades. Longitud de onda y energía de rayos x y gama. Calidad. Poder de penetración. Absorción de radiaciones. Radioactividad. Vida media. Fuentes naturales y artificiales. Medición de ionización. Principios de detección. Equipos y fuentes de radiación. Registros fotográficos y no fotográficos. Condiciones y parámetros de trabajo. Películas. Calidad de imagen, procesado de placas, visualización y evaluación de la calidad de imagen. Defectología. Evaluación y selección de técnicas en función del material y de acuerdo a la geometría, accesibilidad del Objeto y características de la discontinuidad/defecto. Limitaciones del método. Selección de técnicas y aplicaciones especiales de uso industrial y aeronáutico. Elaboración e interpretación de especificaciones, instrucciones y procedimientos. Elaboración e interpretación de informes, registros y protocolos. Materiales y equipos.

UNIDAD TEMATICA 7: METODO DE ULTRASONIDO: Terminología y principios físicos. Propiedades del sonido. Impedancia acústica. Naturaleza de las ondas y características de propagación. Influencia del tipo de onda. Reflexión y refracción. Transferencia de energía de un medio a otro. Efecto piezoeléctrico y magnetostrictivo de un cristal. Campo sonico. Atenuación. Palpadores: tipos y características. Técnicas de ensayo y limitaciones: impulso-eco, transmisión, resonancia. Métodos de acople. Calibración, bloques, sensibilidad. Resolución. Limitaciones del método. Observación e interpretación de las indicaciones. Limpieza final. Elaboración e interpretación de especificaciones, instrucciones y procedimientos. Elaboración e interpretación de informes, registros y protocolos. Materiales y equipos. Códigos, normas, procedimientos y protocolos de uso



industrial y aeronáutico, incluyendo la calificación del personal. Requisitos de seguridad industrial aplicables al método.

UNIDAD TEMATICA 8: METODO DE CORRIENTES INDUCIDAS (EDDY CURRENT): Terminología y principios físicos: electricidad, magnetismo, electromagnetismo. Distribución de corrientes inducidas. Instrumentación. Procedimientos de ensayo. Aplicaciones de uso industrial y aeronáutico. Calibración, sensibilidad. Resolución. Limitaciones del método. Observación e interpretación de las indicaciones. Elaboración e interpretación de especificaciones, instrucciones y procedimientos. Elaboración e interpretación de informes, registros y protocolos. Materiales y equipos. Códigos, normas, procedimientos y protocolos de uso industrial y aeronáutico, incluyendo la calificación del personal. Requisitos de seguridad industrial aplicables al método.

UNIDAD TEMATICA 9: Analisis de nuevos métodos y técnicas emergentes de aplicación especial en el ámbito industrial y aeronáutico.

### Bibliografía

U.S.A. DEPARTMENT OF DEFENSE:

-QUALITY AND RELIABILITY ASSURANCE: NONDESTRUCTIVE TESTING SERIES HANDBOOK;

-MIL-HDBK-333 (USAF) Military Standardization Handbook: HANDBOOK FOR STANDARDIZATION OF NONDESTRUCTIVE TESTING METHODS (2 volúmenes);

etc.

-Publicaciones oficiales de fabricantes de aeronaves, etc., por ejemplo:  
SAAB NONDESTRUCTIVE TESTING MANUAL, including SAAB SF340A;  
BOEING NONDESTRUCTIVE TEST INSPECTION PROCEDURES MANUAL,  
Boeing Document D6-7170.

-Publicaciones generadas por el fabricante de equipos y/o productos utilizados para cada uno de los métodos, por ejemplo:  
DINATECNICA S.A.: ENSAYO NO DESTRUCTIVO POR TINTA PENETRANTE (DINACHEK/MET-L-CHEK).