

Postgrado en evaluación, inspección y control de calidad de materiales mediante ensayos no destructivos

Descripción Breve

En el ámbito del mundo químico es necesario conocer los diferentes campos de la evaluación, inspección y control de calidad de materiales mediante ensayos no destructivos, dentro del área profesional análisis y control. Así, con el presente curso se pretende aportar los conocimientos necesarios para la calidad en el laboratorio, la defectología asociada a los procesos de fabricación de diferentes materiales y a los ensayos no destructivos mediante el método de radiología industrial, el método de ultrasonidos, el método de corrientes inducidas y los métodos superficiales y subsuperficiales.

Temario

MÓDULO 1. ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS MEDIANTE EL MÉTODO DE ULTRASONIDOS

UNIDAD FORMATIVA 1. PRINCIPIOS FÍSICOS, MANEJOS DE EQUIPOS Y ACCESORIOS EMPLEADOS EN LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS POR EL MÉTODO DE ULTRASONIDOS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. PRINCIPIOS FÍSICOS, LIMITACIONES DEL MÉTODO DE ULTRASONIDOS EN ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS (END)

1. Introducción, terminología e historia del método de ultrasonidos
2. Campos de aplicación y limitaciones del método de ultrasonidos
3. Principios físicos del método de ultrasonidos
4. Reflexión y refracción

5. Presión acústica
6. Generación y recepción de ondas: Piezoelectricidad y magnetoestricción.
Transmisión y recepción de ondas ultrasónicas
7. Efecto piezoeléctrico
8. Ferroelectricidad o electroestricción
9. Magnetoestricción
10. Características del elemento activo
11. Características de un haz ultrasónico: circular y rectangular

UNIDAD DIDÁCTICA 2. EQUIPAMIENTO PARA LOS ENSAYOS MEDIANTE EL MÉTODO DE ULTRASONIDOS

1. Equipo y accesorios
2. Palpadores
3. Sistemas automáticos y semiautomáticos
4. Influencia de los parámetros principales
5. Verificación del conjunto equipo y palpador
6. Bloques de ajuste en distancia y sensibilidad
7. Instrumentos de medida: reglas milimetradas, calibres, peines de perfiles y otros

UNIDAD FORMATIVA 2. APLICACIÓN DE TÉCNICAS DEL ENSAYO MEDIANTE EL MÉTODO DE ULTRASONIDOS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. TÉCNICAS DEL ENSAYO DE ULTRASONIDOS

1. Ensayos por contacto: haz recto y haz angular (monocristal y bicristal)
2. Reflexión
3. Transmisión
4. Ensayo por resonancia

5. Ensayos en inmersión. Impulso eco y transmisión
6. Ensayos de TOFD (difracción). Ensayo Phased Array (multielementos)
7. Ensayo mediante ondas guiadas
8. Medida de espesor por ultrasonidos

UNIDAD DIDÁCTICA 2. AJUSTE DE CAMPO Y SENSIBILIDAD

1. Ajustes en distancias de acuerdo con las características de la pieza a inspeccionar
2. Ajuste de la sensibilidad de acuerdo con el tamaño mínimo de discontinuidad a detectar
3. Corrección de transferencia
4. Reflectores de referencia (leyes de distancia y tamaño)
5. Método AVG
6. Curvas de amplitud distancia.(CAD)
7. Corrección de la distancia/amplitud (TCG)
8. Corrección por transferencia (superficie y atenuación)
9. Técnicas de dimensionamiento, principios y limitaciones
10. Aplicación de las técnicas a distintos materiales: materiales metálicos, materiales compuestos, hormigones, cerámicas, maderas, plásticos y otros
11. Exploración
12. Condiciones medioambientales y de seguridad de los ensayos de este método

UNIDAD FORMATIVA 3. EVALUACIÓN DE RESULTADOS MEDIANTE EL MÉTODO DE ULTRASONIDOS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DEL MÉTODO DE ULTRASONIDOS

1. Registro de indicaciones y elaboración de informes de los resultados obtenidos
2. Detección, localización (reglas trigonométricas), técnicas de dimensionamiento y cálculo de valores
3. Nivel de registro y evaluación
4. Nivel de aceptación
5. Sistema de coordenadas
6. Dimensionamiento (probeta, reflector)
7. Caracterización (plana/no plana), interpretación y evaluación de indicaciones
8. Medios de registro aplicables al método

UNIDAD DIDÁCTICA 2. EVALUACIÓN DE LOS INFORMES DEL ENSAYO DEL MÉTODO DE ULTRASONIDOS

1. Aplicación de criterios de aceptación según normas, códigos y procedimientos
2. Instrucciones escritas
3. Prevención de riesgos laborales y ambientales aplicables

MÓDULO 2. ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS MEDIANTE EL MÉTODO DE RADIOLOGÍA INDUSTRIAL

UNIDAD FORMATIVA 1. PRINCIPIOS DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES RADIOACTIVAS DE RADIOLOGÍA INDUSTRIAL

UNIDAD DIDÁCTICA 1. CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES Y DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

1. Radiaciones ionizantes
2. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes
3. Protección radiológica
4. Legislación y normativa aplicable a las instalaciones radiactivas

5. Aplicaciones en radiología industrial
6. Radiografía de instalaciones fijas y móviles
7. Riesgos radiológicos
8. Causa de accidentes e incidentes con equipos de gammagrafía y con equipos de rayos X
9. Diseño de la instalación fijas de radiografiado y en obra
10. Criterios de aceptación de equipos y de fuentes
11. Procedimientos operativos en radiografía fija y móvil
12. Verificaciones periódicas y mantenimiento preventivo
13. Control de equipos en obra
14. Fallos de equipos radiactivos y sistemas de protección radiológica
15. Entrenamiento del personal
16. Procedimientos de operación en radiografía fija y móvil
17. Equipos de rayos X y de gammagrafía
18. Relación con la empresa cliente

UNIDAD DIDÁCTICA 2. PLAN DE EMERGENCIA, ACCIDENTES Y SIMULACROS EN PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

1. Aspectos legales aplicables al transporte de los equipos
2. Especificaciones técnicas básicas de las autorizaciones
3. Registros
4. Guías de seguridad
5. Preparación de la documentación básica
6. Dosimetría operacional

7. Evaluación de la atenuación de las radiaciones

UNIDAD FORMATIVA 2. EVALUACIÓN DE RESULTADOS MEDIANTE EL MÉTODO DE RADIOLOGÍA INDUSTRIAL

UNIDAD DIDÁCTICA 1. REDACCIÓN DE INSTRUCCIONES DE END PARA EL ENSAYO DE SOLDADURA Y FUNDICIÓN

1. Procedimientos escritos
2. Redacción de instrucciones técnicas para el equipo que realiza el ensayo
3. Evaluación de resultados según normas y códigos para el ensayo de soldadura y fundición

UNIDAD DIDÁCTICA 2. BASES DE EVALUACIÓN PARA EL ENSAYO DE SOLDADURA Y FUNDICIÓN

1. Iluminador de película, luminaria
2. Medida de la densidad
3. Negatoscopios según EN 25580: luminosidad mínima; factor de homogeneización
4. Factores psicológicos: vista; adaptación anterior a la observación
5. Evaluación de radiografías
6. Eliminación de productos químicos del cuarto oscuro
7. Medios de registro aplicables al método: tratamiento informático de la señal
8. Detectores alternativos a la película
9. Detectores de panel plano

UNIDAD FORMATIVA 3. PREPARACIÓN DE LA PIEZA Y AJUSTE DE EQUIPOS Y ACCESORIOS PARA REALIZAR ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS MEDIANTE EL MÉTODO DE RADIOLOGÍA INDUSTRIAL

UNIDAD DIDÁCTICA 1. PRINCIPIOS FÍSICOS, LIMITACIONES DEL MÉTODO DE RADIOLOGÍA INDUSTRIAL EN ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS (END)

1. Introducción, terminología e historia del método de radiología industrial
2. Campos de aplicación y limitaciones del método de radiología industrial
3. Principios físicos: Propiedades de las radiaciones X y gamma
4. Propagación en línea recta
5. Energía de la radiación
6. Fotón
7. Efectos de la radiación
8. Generación de radiación X
9. Generación de la radiación g
10. Características de los rayos gamma
11. Tasa de dosis
12. Interacción de la radiación con la materia
13. Geometría de las exposiciones radiográficas
14. Método radiográfico por estenoscopio
15. Ampliación
16. Penumbra geométrica
17. Distorsión de imagen

UNIDAD DIDÁCTICA 2. EQUIPOS DE RADIOLOGÍA INDUSTRIAL

1. Equipos de rayos X, aceleradores lineales
2. Diseño y utilización de equipos de rayos X

3. Dispositivos para aplicaciones especiales, tubos de microfoco, técnica de ampliación, radioscopia
4. Linac

UNIDAD DIDÁCTICA 3. FUENTES RADIATIVAS

1. Diseño y utilización de dispositivos de rayos gamma
2. Contenedores, recubrimiento; clase P, M, transporte, tipos A, B, portafuentes y encapsulado
3. Dispositivos de manipulación: telemandos control remoto, accesorio de conexiones, colimación, ajustes
4. Instrucciones de uso
5. Referencia a los requisitos nacionales y regulaciones de seguridad

UNIDAD DIDÁCTICA 4. ACCESORIOS PARA EL ENSAYO RADIOGRÁFICO

1. Equipo: chasis, pantallas intensificadoras, indicadores de calidad de imagen, letras de plomo, bandas de goma, cintas adhesivas, reglas de cálculo, diagramas de exposición, etc
2. Dosímetros y radiómetros
3. Películas radiográficas
4. Equipos de evaluación de radiografías
5. Densitómetros
6. Instrumentos de medida: reglas milimetradas, calibres, peines de perfiles y otros

UNIDAD FORMATIVA 4. APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE RADIOLOGÍA INDUSTRIAL UNIDAD DIDÁCTICA 1. TÉCNICAS RADIOGRÁFICAS

1. Simple pared
2. Doble pared simple imagen
3. Doble pared doble imagen

4. Panorámica
5. Doble película

UNIDAD DIDÁCTICA 2. APLICACIÓN DE LAS TÉCNICAS A DISTINTOS MATERIALES

1. Materiales para radiografiar
2. Información sobre el objeto del ensayo
3. Selección de parámetros de exposición en función de las características de la pieza a inspeccionar y de la sensibilidad requerida

UNIDAD DIDÁCTICA 3. TÉCNICAS ESPECIALES DE RADIOGRAFÍA INDUSTRIAL

1. Técnica estéreo
2. Ensayo del daño de corrosión
3. Radiografía con microfoco
4. Técnicas en tiempo real
5. Radiografía digital
6. Trabajo con ábacos de exposición
7. Definición de valor de exposición: tiempo de exposición
8. Corrección del tiempo de exposición para diferentes: distancia DFP foco-película, densidad óptica, factor relativo de exposición de película
9. Indicador de calidad de imagen: diseño, posición, clases y número de calidad de imagen
10. Sistema de marcado

MÓDULO 3. ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS MEDIANTE EL MÉTODO DE CORRIENTES INDUCIDAS

UNIDAD DIDÁCTICA 1. FUNDAMENTOS DEL MÉTODO DE CORRIENTES INDUCIDAS (ET)

1. Introducción al método de corrientes inducidas
2. Definiciones y metodología de aplicación de los métodos básicos
3. Campos de aplicación de los métodos comunes
4. Alcance y límites de los métodos comunes
5. Límites de aplicación de las corrientes inducidas
6. Principios de electricidad y electromagnetismo
7. Electromagnetismo, inductancia e inducción por corriente alterna
8. Corrientes inducidas
9. Piezas planas
10. Tubos

UNIDAD DIDÁCTICA 2. INSTRUMENTACIÓN, EQUIPOS Y MATERIALES

1. Principios y características básicas de los captadores de corrientes inducidas
2. Equipos de corrientes inducidas
3. Tipos de representación de la señal
4. Bloques patrón y de referencia
5. Normas para caracterización y verificación del equipo

UNIDAD DIDÁCTICA 3. APLICACIONES Y TÉCNICAS DE ENSAYO DEL MÉTODO DE CORRIENTES INDUCIDAS

1. Variables del ensayo de corrientes inducidas
2. Principales tipos de discontinuidades detectadas por ensayos de corrientes inducidas. (Detección y Caracterización)
3. Aplicaciones

UNIDAD DIDÁCTICA 4. EVALUACIÓN DE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CORRIENTES INDUCIDAS

1. Catálogo de representaciones en el plano de impedancia
2. Códigos y normas aplicables al ensayo de corrientes inducidas
3. Preparación del informe
4. Especificaciones y procedimientos aplicables al método
5. Evaluación de los resultados del ensayo: Aceptación o rechazo de acuerdo con las normas aplicables en cada caso y el grado de calidad requerida
6. Instrucciones escritas
7. Prevención de riesgos laborales y ambientales aplicables al método de corrientes inducidas

MÓDULO 4. DEFECTOLOGÍA ASOCIADA A LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN DE DIFERENTES MATERIALES

UNIDAD DIDÁCTICA 1. MATERIALES EN INGENIERÍA Y ENSAYOS DESTRUCTIVOS BÁSICOS EN EL ESTUDIO DE SUS PROPIEDADES

1. Clasificación
2. Materiales estructurales convencionales: metales, polímeros y cerámicas; materiales avanzados: materiales compuestos y superaleaciones
3. Metales y Aleaciones
4. El acero como aleación Fe-C: clasificación y aplicaciones
5. Aleaciones ligeras: tipos, propiedades y aplicaciones
6. Otras aleaciones
7. Constituyentes metalográficos de los aceros de baja aleación y de las fundiciones
8. Materiales no metálicos: polímeros y cerámicas

9. Materiales compuestos: tipos, diseño y aplicaciones
10. Preparación de probetas
11. Características de los ensayos destructivos básicos-metalográficos, mecánicos y otros parámetros físicos
12. Tipos de informes de ensayos destructivos básicos
13. Control ambiental de los residuos

UNIDAD DIDÁCTICA 2. PROCESOS DE FABRICACIÓN DE MATERIALES METÁLICOS Y NO METÁLICOS

1. Nociones generales
2. Clasificación
3. Moldeo, forja, trefilado, extrusión, estampación, laminación y embutición
4. Soldadura: procesos, clasificación, preparación de bordes
5. Procesos de mecanizado
6. Pulvimetalurgia
7. Recubrimientos y tratamientos superficiales
8. Elaboración de materiales no metálicos
9. Materiales compuestos
10. Tratamientos térmicos: temple, revenido, recocido, tratamientos isotérmicos, cementación y nitruración

UNIDAD DIDÁCTICA 3. ANÁLISIS DE FALLOS EN MATERIALES RELACIONADOS CON LA FABRICACIÓN Y EL SERVICIO.

1. Discontinuidades típicas asociadas a los procesos de fabricación: moldeo, forja, trefilado, extrusión, estampación, laminación, embutición, soldadura, pulvimetalurgia, tratamientos térmicos, recubrimientos, tratamientos superficiales, materiales compuestos y otros materiales no metálicos

2. Defectología en servicio
3. Corrosión de los metales, principales mecanismos de corrosión: por picadura, por cavitación, intergranular, corrosión bajo tensiones, corrosión fatiga
4. Fatiga de los metales
5. Mecanismos de fatiga, limite de fatiga
6. Fallo de los materiales metálicos
7. Rotura dúctil, rotura frágil
8. Metalografía: preparación de muestras, ataque químico, reactivos, pulido, microscopio metalográfico y réplicas
9. Nociones de macro y micrografía
10. Nociones de metalografía de materiales no férreos