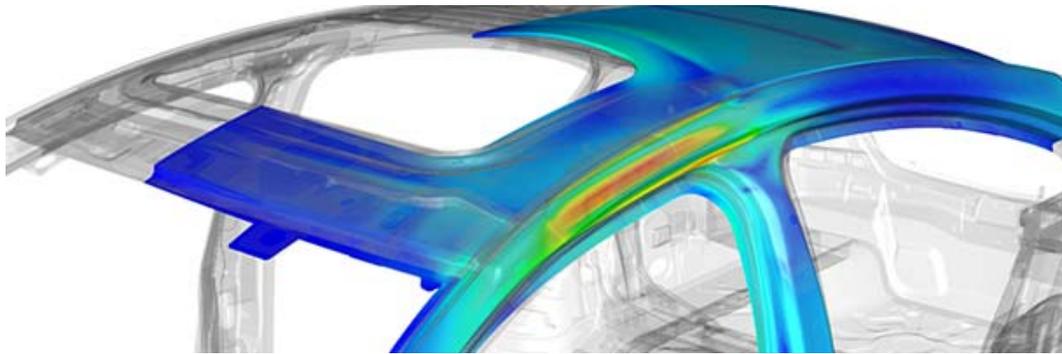


## CURSO DE METROLOGÍA 3D (TRIDIMENSIONAL)

### ENSAYOS DESTRUCTIVOS (E.D.) Y NO DESTRUCTIVOS (E.N.D.)

Conocer las especificaciones establecidas por la ingeniería del [producto](#) y proporcionar asistencia al departamento de fabricación, para que la producción alcance dichas especificaciones es primordial en el ámbito industrial. Por este motivo, es imprescindible que toda empresa cuente con personal cualificado en el manejo de equipos de medición en 3D de alta precisión, utilizados para inspección, ingeniería inversa, alineamiento, comparación con CAD, calibración y documentación 3D que sirven validar el producto en cada una de sus etapas.



Los ensayos sobre materiales son pruebas cuyo fin es determinar las propiedades mecánicas de un material. Pueden ser de dos tipos, ensayos destructivos y ensayos no destructivos. Estos últimos permiten realizar la inspección sin perjudicar el posterior empleo del producto, por lo que permiten inspeccionar la totalidad de la producción si fuera necesario realizándose para la evaluación de la calidad e integridad de los componentes de instalaciones técnicas, tales como tuberías, tanques de almacenamiento, etc. Saber cuál, cuándo y cómo aplicar cada uno de ellos es una capacidad fundamental que responsables de producción, ingenieros y técnicos de control de calidad deben adquirir para el desempeño de sus funciones.



### 1. OBJETIVO:

En este curso se aprenderá de una forma totalmente práctica a realizar el control **dimensional, geométrico y superficial** de cualquier pieza obtenida mediante proceso de mecanizado con arranque de viruta, mecanizado especial ó proceso de conformado y se estudiarán los criterios de aceptación y validación del producto. Para ello, se aprenderá el uso de varios software en la medición tridimensional con **1. Equipo de medición 3D Euro-C-A544** mediante los módulos **GEOPAK**: medición de geometrías. **SCANPAK**: digitalización de perfiles en 2D y 3D. **CAT1000S**: medición de superficies y cortes contra CAD. **CAT1000P**: medición de geometría desde modelo CAD. **STATPAK**: Módulo de control estadístico. Se aprenderá a realizar la gestión de almacenaje y salida de informes. El

uso del **2.Medidor de formas ROUNDTEST RA-120P** para el análisis de redondez, coaxialidad, concentricidad, salto, planitud, perpendicularidad, desviación de espesor de pared, planitud, paralelismo, piezas interrumpidas. **3.Columna medidora TESA** para medición de alturas y **4.rugosímetro Surfrest SJ/301** para medición de rugosidades y ondulaciones.

Este curso ofrece la formación **teórica y práctica** en **ensayos destructivos (E.D.)** para comprobación de características de material mediante pruebas de ensayos de **tracción** en aceros, **compresión** en hormigón, **dobladura** en cordones de soldadura, ensayo de resiliencia en péndulo de **Charpy** e **Izod** y ensayos de dureza con durómetros portátiles y fijos en **Leeb, Brinell, Rockwell, Vickers, Shore y Poldi**. También ofrece una formación **teórica y práctica** en **ensayos no destructivos (END)**, para la detección y dimensionamiento de discontinuidades en materiales mediante las siguientes técnicas: **Líquidos Penetrantes (PT)**, **Partículas Magnéticas, (MT)**, e **Inspección Visual (VT)** y una formación **teórica** en **Radiografía Industrial (RT)** y **Ultrasonidos (UT)**.

## 2. DESTINATARIOS: (15 plazas)

Aquellas personas que deseen conocer los fundamentos de la medición en 3 dimensiones y manejar correctamente los equipos de control de dimensiones, geometrías y estados superficiales que se emplean en las industrias del sector mecanizado, aeroespacial, automoción, moldeado, etc.

Aquellas personas que deseen formarse como técnicos de realización de ensayos destructivos y no destructivos, así como en criterios de validación de los ensayos realizados según normativa ASNT y EN. Pensado para ingenieros o estudiantes de ingeniería, diseñadores de proyectos, responsables u operarios de producción y para técnicos de control de calidad.

## 3. PROGRAMACIÓN:

### METROLOGÍA 3D

- 1.- Generalidades de los diferentes equipos de medición:** Principios de funcionamiento. Entorno de uso. Autogeneración de Programas pieza durante la medición. Filosofía de la medición de los diferentes equipos
- 2.- Administrador de archivos:** Funciones. Directorios. Tipos de fichero generados. Manejo de ficheros: Abrir, crear, eliminar, renombrar y copiar.
- 3.- Gestión de los Palpadores:** Configuración de la herramienta. Definición de palpadores. Definición del calibre de referencia. Calibración y cualificación de palpadores.
- 4.- Medición de piezas geométricas sin emplear ficheros CAD:** Alineación. Medición de elementos. Construcción de elementos. Relaciones entre elementos. Tolerancias geométricas. Obtención de dimensiones. Análisis gráfico de elementos.
- 5.- Generación de informes de medición no gráficos:** Personalizar. Configurar impresión. Imprimir comando. Funciones con fichero CAD de METROLOG.
- 6.- Importación de ficheros CAD 3D (IGES, STEP, etc.).**
- 7.- Alineación con CAD:** Geométrica. Mejor ajuste (Best Feet). Por elementos.
- 8.- Medición con soporte CAD:** Medición de elementos geométricos. Control de volumen. Control de bordes.
- 9.- Opciones de Barrido con CAD.**

## 10.- Creación y gestión de informes gráficos.

11.- Programación "OFF-LINE". (En función de los módulos opcionales instalados) Simetrías de programas y ficheros CAD. Mediciones automáticas de elementos desconocidos. Digitalización por puntos de superficies desconocidas y generación de superficies para CAD. (Reverse Engineering). Añadir al comparador.

## ENSAYOS ED y END

### 1. Ensayos destructivos (ED)

#### 1.1. Ensayos de dureza

Ensayo Brinell, Rockwell, Vickers, Shore, Leeb, Poldi

Ensayo de resiliencia (péndulo de Charpy)

Ensayo de tracción, compresión, tecnológico de dobladura

### 2. Ensayos no destructivos (END)

#### 2.1. Líquidos Penetrantes (PT)

Campo de aplicación de los líquidos penetrantes. Descripción de las etapas básicas del ensayo por líquidos penetrantes. Características y tipos de penetrantes. Tiempo de penetración. Características y tipos de eliminadores. Características y tipos de reveladores. Tiempo de revelado. Manejo de aerosoles. Tipos de iluminación utilizada. Fuentes de luz negra. Tipos de contaminantes superficiales. Métodos de limpieza. Penetrantes post-emulsificables, ventajas y limitaciones. Emulsificadores. Disolventes. Limpieza final. Redacción de informes

#### 2.2. Partículas Magnéticas, (MT)

Campo de aplicación de las Partículas Magnéticas. Conceptos básicos de magnetismo. Descripción de las etapas básicas del ensayo por Partículas Magnéticas. Características de las partículas magnéticas. Aplicación de las partículas magnéticas. Magnetización longitudinal. Magnetización circular. Distribución del campo magnético

#### 2.3. Inspección Visual (VT)

#### 2.4. Ultrasonidos (UT) (Criterios aceptación de espesores. A nivel teórico)

#### 2.5. Radiografía Industrial (RT) (Criterios aceptación de soldaduras. A nivel teórico)

#### 2.6.

CONOCIMIENTOS PREVIOS: Conocimiento teórico y práctico de instrumentos básicos de metrología.