



AeroMetrix



HEXAGON

LA PRECISIÓN YA NO PUEDE DEPENDER DE UNA SALA DE METROLOGÍA.

Especialista en Metrología 3D Avanzada

Brazo Articulado · Láser Tracker · Escáner 3D · PC-

DMIS

80 HORAS · FORMACIÓN INTENSIVA

Un componente aeronáutico que no cabe en la máquina de medición. Un utillaje de ensamblaje que pesa toneladas y no puede moverse. Una estructura de 20 metros que debe verificarse donde se fabrica. Y la sala de metrología está a 200 metros, en el edificio climatizado.

La industria necesita medir donde ocurren los problemas.

DE LA SALA CLIMATIZADA A LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN.

Durante décadas, la verificación dimensional dependió exclusivamente de máquinas de medición por coordenadas instaladas en salas climatizadas. La pieza debía trasladarse, esperar turno, medirse y devolverse. El proceso podía consumir horas o incluso días. La industria moderna exige otra velocidad: medir directamente sobre la pieza, en la posición de trabajo, con precisión micrométrica. Eso es metrología portátil.

Brazo articulado

Medición de contacto y escaneado sobre piezas de hasta 4,5 metros. Inspección de geometrías, perfiles y superficies complejas directamente en planta.

Escáner 3D

Captura masiva de millones de puntos por segundo. Digitalización de superficies completas. Nubes de puntos, mapas de color, comparación con modelo CAD.

Láser Tracker

Metrología de gran volumen. Alcance de hasta 80 metros con precisión micrométrica. El estándar para grandes estructuras aeronáuticas, navales y energéticas.

PC-DMIS

El software de metrología más utilizado en el mundo. Procesamiento de datos, evaluación GD&T, informes profesionales automatizados. El estándar de la industria.

El especialista en Metrología 3D lleva el laboratorio de medición a la línea de producción.

UNA DESVIACIÓN DE DÉCIMAS DE MILÍMETRO PUEDE PARALIZAR UNA LÍNEA COMPLETA.

En sectores donde las tolerancias se miden en centésimas de milímetro, una desviación no detectada a tiempo puede desencadenar una cadena de consecuencias críticas. La metrología portátil 3D resuelve estos problemas detectando desviaciones antes de que se conviertan en rechazos.

Retrasos

Paradas de producción por piezas fuera de tolerancia que requieren reproceso o sustitución.

Reprocesos

Costes directos de rehacer componentes que ya habían consumido horas de mecanizado y material.

Rechazos

Componentes descartados por incumplimiento de tolerancias detectado en la inspección final.

Montaje

Problemas de acoplamiento entre piezas que generan interferencias y retrasos en la cadena de ensamblaje.

Calidad

No conformidades que afectan a la certificación del producto y comprometen la entrega al cliente final.

Costes

Pérdidas económicas que se amplifican en cada eslabón de la cadena de suministro aeronáutica.

¿QUIÉN LLEVA LA PRECISIÓN DIRECTAMENTE A LA **PIEZA?**

Aeronáutica · Defensa · Automoción · Naval
Energía · Fabricación Avanzada · Ingeniería

CUATRO COMPETENCIAS. UN SOLO **ESPECIALISTA.**

ANTES

Instrumentos convencionales
Dependencia de la sala de metrología
Sin metrología portátil
Sin medición de gran volumen
Sin digitalización 3D
Informes manuales



DESPUÉS

Brazo articulado + escáner 3D
Láser Tracker de gran volumen
Inspección directa sobre pieza
Metrología hasta 80 metros
Nubes de puntos y mapas de color
Informes profesionales PC-DMIS

No son cuatro cursos separados. Es un programa integrado de 80 horas que forma al profesional capaz de dominar el ecosistema completo de metrología 3D portátil: desde piezas de milímetros hasta estructuras de decenas de metros.



TECNOLOGÍA HEXAGON

Hexagon Absolute Arm. El brazo articulado de medición más desplegado en la industria mundial. Palpado de contacto de precisión micrométrica y escaneado 3D de alta velocidad integrados en un solo sistema portátil.

La misma tecnología que utilizan Airbus, Boeing y los principales Tier 1.

BRAZO ARTICULADO. LA MEDICIÓN VA DIRECTAMENTE A LA PIEZA.

Cuando un componente mecanizado no puede trasladarse a la sala de metrología, el brazo articulado lleva la precisión hasta la pieza. Siete ejes de libertad permiten alcanzar cualquier punto, cualquier ángulo, cualquier geometría. Palpado por contacto para dimensiones críticas. Escáner 3D integrado para superficies complejas. Todo en un sistema portátil que se despliega en minutos.

Palpado de contacto

Medición de puntos, líneas, planos, cilindros, conos y esferas con precisión micrométrica. Evaluación de tolerancias geométricas directamente sobre la pieza.

Escaneado 3D integrado

Captura masiva de superficies complejas a alta velocidad. Nubes de puntos densas para perfiles aerodinámicos, moldes y geometrías de forma libre.

Verificación GD&T

Planitud, perpendicularidad, paralelismo, posición, concentricidad, perfil. Evaluación completa de tolerancias geométricas según ASME e ISO.

Comparación CAD

Importación de modelos 3D. Alineaciones 3-2-1, Best Fit y RPS. Mapas de color de desviación. Identificación visual de zonas fuera de tolerancia.



ESCÁNER 3D. DEL OBJETO FÍSICO AL MODELO DIGITAL.

El escaneado 3D permite capturar la geometría completa de una pieza en forma de nube de puntos: millones de coordenadas que definen con exactitud cada superficie, cada curvatura, cada detalle. Lo que antes requería cientos de puntos de palpado y horas de trabajo, ahora se digitaliza en minutos. La nube se compara contra el modelo CAD y el software genera automáticamente mapas de desviación que muestran, con escala de color, dónde la pieza cumple y dónde no.



01

Escaneado

Captura de superficies
con escáner láser

02

Nube de puntos

Limpieza, filtrado y
mallado de datos

03

CAD vs Pieza

Alineación y
comparación con
modelo

04

Mapa de color

Informe visual de
desviaciones

El escaneado 3D convierte la inspección visual subjetiva en verificación dimensional objetiva, documentada y repetible.



METROLOGÍA DE GRAN VOLUMEN

Leica Absolute Tracker. Precisión micrométrica a distancias de hasta 80 metros. El sistema que ensambla y verifica las mayores estructuras industriales del mundo.

La tecnología que ensambla el Airbus A350 y el A400M.

LÁSER TRACKER. CUANDO LA PIEZA MIDE METROS, LA PRECISIÓN MIDE MICRAS.

El brazo articulado resuelve la metrología portátil hasta aproximadamente 4,5 metros. Más allá de esa frontera, la industria necesita el Láser Tracker: un sistema de medición basado en interferometría láser capaz de alcanzar 80 metros de radio con precisión micrométrica. Alas de avión, fuselajes, utillajes de ensamblaje, grandes estructuras navales, turbinas eólicas. Todo lo que es demasiado grande para cualquier otro instrumento.

Reflector SMR

Medición por contacto de puntos discretos con reflector esférico. La base de la metrología de gran volumen: alineaciones, verificación de posiciones, GD&T sobre grandes estructuras.

T-Probe

Palpado sin contacto visual directo con el tracker. Acceso a zonas ocultas y geometrías complejas donde el reflector no puede posicionarse.

T-Scan

Escaneado 3D de gran volumen. Captura masiva de superficies a distancia. Nubes de puntos de estructuras completas para comparación con CAD.

Multiestación

Redes de estaciones para cubrir estructuras que superan el alcance de una única posición. Bundle adjustment para optimizar la precisión global del sistema.

PC-DMIS. EL SOFTWARE QUE HABLA EL IDIOMA DE LA INDUSTRIA.

PC-DMIS de Hexagon es el software de metrología dimensional más instalado del mundo. Es el sistema que conecta el brazo articulado, el escáner 3D y el Láser Tracker con el modelo CAD del ingeniero. Es la herramienta que transforma una nube de puntos en un mapa de desviación, un palpado en una evaluación GD&T, y una medición en un informe profesional que el departamento de calidad puede firmar.

Importación CAD

Modelos 3D en STEP, IGES, CATIA, NX.
Alineación pieza-CAD con métodos 3-2-1,
Best Fit y RPS.

Evaluación GD&T

Tolerancias geométricas según ASME Y14.5
e ISO GPS. Evaluación automática de
planitud, posición, perfil, perpendicularidad
y más.

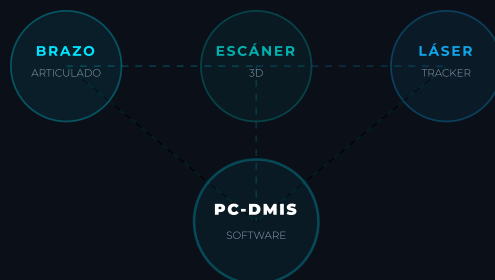
Mapas de color

Visualización inmediata de desviaciones
con escala cromática. Identificación
instantánea de zonas fuera de tolerancia.

Informes profesionales

Generación automatizada de informes con
tablas de resultados, gráficos, mapas de
color y conclusiones documentadas.

CUATRO TECNOLOGÍAS. UN SOLO FLUJO DE TRABAJO.



0 – 4,5 m

Brazo articulado con palpador y escáner.
Piezas y utillajes medianos.

Superficies

Escáner 3D integrado o independiente.
Nubes de puntos y mapas de color.

4,5 – 80 m

Láser Tracker para grandes estructuras.
Aeronáutica, naval, energía.

Este programa es el único en España que integra las cuatro tecnologías en un solo itinerario formativo de 80 horas. El alumno termina dominando el ecosistema completo.

80 HORAS INTENSIVAS DE METROLOGÍA 3D AVANZADA.

Formación 100% presencial diseñada para formar especialistas completos en inspección dimensional con tecnología de última generación. Más del 70% del programa se dedica a práctica directa sobre piezas reales con equipamiento profesional Hexagon. Grupos reducidos. Atención individualizada.

80h

de formación intensiva
presencial

+70%

del programa dedicado a
prácticas

4in1

brazo + escáner + tracker
+ PC-DMIS

100%

equipamiento real
profesional

Equipamiento Hexagon

Absolute Arm con escáner 3D, Láser Tracker y PC-DMIS. La misma tecnología que utilizan los principales fabricantes aeronáuticos.

Proyecto final integrador

Inspección completa de una estructura industrial utilizando las cuatro tecnologías. Del briefing al informe final.

BRAZO ARTICULADO, CALIBRACIÓN Y PALPADO DE PRECISIÓN.

- **Fundamentos de metrología portátil**

Principios de medición 3D. Sistemas de coordenadas. Incertidumbre de medida. Diferencias respecto a instrumentación convencional y máquinas de medición por coordenadas.

- **Configuración del brazo articulado**

Montaje, posicionamiento, conexión. Reconocimiento de componentes del Hexagon Absolute Arm. Selección de palpadores. Mantenimiento básico.

- **Calibración y verificación**

Compensación de temperatura. Prueba de verificación single point. Confirmación del estado metrológico del brazo antes de cada sesión de medición.

- **Palpado de contacto en PC-DMIS**

Medición de elementos geométricos: puntos, líneas, planos, cilindros, conos, esferas. Construcciones geométricas. Definición de sistemas de referencia. Alineaciones 3-2-1.

- **Verificación dimensional con GD&T**

Evaluación de tolerancias geométricas: planitud, perpendicularidad, paralelismo, posición, concentricidad, perfil de superficie. Interpretación y documentación de resultados.

- **Rutinas de medición e informes**

Creación de rutinas de inspección reutilizables. Generación de informes profesionales automatizados con tablas de resultados y conclusiones.

ESCANEADO 3D, NUBES DE PUNTOS, MAPAS DE COLOR E INFORMES.

Configuración del escáner 3D

Montaje del escáner en el brazo. Ajuste de parámetros: resolución, velocidad, filtros de captura. Calibración del sistema brazo-escáner.

Estrategias de escaneado

Técnicas de barrido para superficies planas, curvas y complejas. Gestión de reflejos y materiales difíciles. Estrategias de cobertura completa.

Tratamiento de nube de puntos

Limpieza de ruido. Filtrado. Reducción de densidad. Mallado. Preparación de la nube para comparación dimensional.

Comparación pieza vs CAD

Importación de modelos 3D. Alineaciones Best Fit y RPS. Generación de mapas de color de desviación. Identificación visual de zonas fuera de tolerancia.

Informes de inspección por escaneado

Generación de informes con resultados dimensionales, mapas de color, secciones, perfiles y conclusiones. El documento que sale de la inspección.

Casos industriales

Inspección de utillajes, verificación de perfiles aerodinámicos, control de piezas de composite, ingeniería inversa. Resolución de problemas reales.



METROLOGÍA INDUSTRIAL

El Láser Tracker mide donde ningún otro instrumento portátil puede llegar. Desde componentes de automoción hasta fuselajes de avión, estructuras navales y turbinas eólicas.

LÁSER TRACKER, GRAN VOLUMEN Y METROLOGÍA AERONÁUTICA.

- **Configuración del Láser Tracker**

Montaje, nivelación, conexión. Reconocimiento de componentes. Reflectores SMR, T-Probe, T-Scan. Compensación ambiental. Puesta en estación.

- **Verificación y calibración**

Procedimientos de verificación del sistema. Pruebas de campo. Confirmación de la precisión del tracker antes de cada sesión de medición.

- **Medición con reflector SMR**

Técnicas de medición de puntos discretos. Alineaciones. Verificación de posiciones. Medición de distancias, ángulos y desviaciones sobre grandes estructuras.

- **Redes de estaciones y bundle adjustment**

Técnicas multiestación para ampliar la cobertura. Transformaciones de coordenadas. Optimización de la precisión global del sistema.

- **PC-DMIS para Láser Tracker**

Configuración del software para tracker. Gestión de estaciones. Alineaciones multipunto. Evaluación GD&T a gran escala. Informes profesionales automatizados.

- **Escaneado de gran volumen**

Captura de superficies de grandes estructuras. Comparación con CAD. Mapas de desviación de superficies aeronáuticas.

PC-DMIS AVANZADO Y PROYECTO FINAL INTEGRADOR.

PC-DMIS: funciones avanzadas

Rutinas parametrizadas. Automatización de mediciones. Plantillas de informe personalizadas. Gestión avanzada de alineaciones y sistemas de referencia.

Integración de tecnologías

Flujo de trabajo combinando palpado, escaneado y medición con tracker en una misma rutina de inspección. Casos reales con múltiples tecnologías.

Casos industriales complejos

Inspección de piezas mecanizadas, utillajes aeronáuticos, estructuras de gran formato. Del plano con tolerancias al informe dimensional completo.

Proyecto final

Inspección completa de una estructura industrial utilizando las cuatro tecnologías del programa. El alumno debe demostrar autonomía total.

PROYECTO FINAL INTEGRADOR

El alumno recibe un briefing técnico y debe completar la inspección de forma autónoma:

- ◆ Alineaciones y sistemas de referencia con brazo articulado
- ◆ Palpado de features críticas y evaluación GD&T
- ◆ Escaneado 3D y comparación con modelo CAD
- ◆ Medición de puntos de control con Láser Tracker
- ◆ Generación de informe final profesional en PC-DMIS
- ◆ Presentación técnica de resultados y conclusiones

NO ES UNA CLASE. ES ENTRENAMIENTO PROFESIONAL.

Demostración

El instructor ejecuta la operación completa en tiempo real. El alumno observa el flujo de trabajo industrial exacto.

Práctica individual

Cada alumno replica el proceso en su estación con el equipo real. Tiempo suficiente para dominar cada operación.

Resolución de problemas

Piezas reales con desviaciones dimensionales. El alumno debe detectar el problema, evaluarlo y documentarlo.

Casos industriales

Inspecciones completas sobre piezas y estructuras reales. Del briefing técnico al informe final. Sin simulaciones.

Errores reales

Alineaciones incorrectas, referencias erróneas, calibraciones fallidas. Aprender a diagnosticar y corregir.

Informes profesionales

Cada práctica concluye con un informe completo. El alumno documenta como lo haría en una empresa Tier 1.

30% Teoría

70% Práctica

TU ITINERARIO. DE LA INSCRIPCIÓN AL MERCADO LABORAL.



Antes del curso

Evaluación de conocimientos previos. Envío de documentación preparatoria: conceptos básicos de metrología, lectura de planos, tolerancias dimensionales.

Semanas 1-2: Brazo articulado y escaneado

Configuración, calibración, palpado, escaneado 3D, nubes de puntos, comparación CAD, mapas de color, informes. Práctica intensiva diaria.

Semanas 3-4: Láser Tracker y PC-DMIS avanzado

Metrología de gran volumen, redes de estaciones, escaneado de grandes superficies, PC-DMIS avanzado, integración de tecnologías.

Proyecto final y evaluaciones

Inspección completa autónoma. Examen teórico-práctico. Presentación técnica de resultados ante tribunal.

Certificación y orientación

Emisión de credencial AeroMetrix Certified Specialist. Orientación profesional personalizada. Acceso a bolsa de empleo especializada.

ASÍ SE VIVE UNA JORNADA DE METROLOGÍA 3D AVANZADA.

- 08:30 Briefing técnico**
- Componente aeronáutico con 15 features críticas. El alumno recibe el plano con tolerancias GD&T y el modelo CAD. Debe planificar la estrategia de inspección completa.
- 09:00 Preparación y calibración**
- Verificación metrológica del brazo. Compensación de temperatura. Confirmación del estado del sistema. Selección de palpadores y configuración del escáner.
- 09:30 Palpado y alineación**
- Definición del sistema de referencia. Alineación 3-2-1. Medición de features por contacto. Evaluación de tolerancias geométricas en PC-DMIS.
- 11:00 Escaneado 3D**
- Montaje del escáner. Digitalización de superficies complejas. Captura de nube de puntos. Tratamiento y preparación de datos.
- 12:30 Comparación CAD y mapa de color**
- Alineación Best Fit. Generación del mapa de desviación. Identificación de zonas fuera de tolerancia. Análisis de secciones y perfiles.
- 13:30 Informe y debriefing**
- Generación del informe profesional en PC-DMIS. Comparativa de resultados entre alumnos. Discusión de estrategias alternativas. Optimización.



METROLOGÍA EN LA F1

Red Bull Racing utiliza tecnología Hexagon para verificar cada componente de su monoplaza. Brazo articulado, escáner 3D y Láser Tracker. La misma tecnología que dominarás en este programa.

Donde un milímetro marca la diferencia entre ganar y perder.

UN PERFIL QUE LA INDUSTRIA NECESITA **AHORA.**

PERFILES PROFESIONALES

Especialista en Metrología 3D

Metrólogo Industrial

Inspector Dimensional

Programador PC-DMIS

Ingeniero de Calidad

Ingeniero de Fabricación

Ingeniero de Procesos

Especialista en Ingeniería Inversa

Responsable de Verificación

Inspector de Grandes Estructuras

SECTORES

 Aeronáutica

 Defensa

 Automoción & F1

 Naval

 Energía

 Fabricación avanzada

 Grandes estructuras

 Ingeniería

POR QUÉ AEROMETRIX.

Equipamiento profesional

Absolute Arm, Láser Tracker, escáner 3D y PC-DMIS de Hexagon. La misma tecnología que encontrarás en Airbus, Aernnova, Aciturri.

Profesorado industrial

Instructores con experiencia directa en metrología aeronáutica y fabricación avanzada. No son profesores de academia. Son profesionales de la industria.

Grupos reducidos

Máximo tiempo de práctica con el equipo. Atención individualizada. Corrección de técnica uno a uno.

Casos reales

Piezas, utillajes y estructuras reales. Sin simulaciones. Sin maquetas. El mismo trabajo que harás en la industria.

Orientación al empleo

Bolsa de empleo especializada. Contacto directo con empresas del sector. Preparación de CV técnico.

Centro especializado

AeroMetrix es Technology Partner de Hexagon Manufacturing Intelligence. Formamos exclusivamente en tecnologías de precisión para la industria.

CREDENCIAL PROFESIONAL QUE ACREDITA TU DOMINIO DE METROLOGÍA 3D AVANZADA.



AMC-M3DA-2026-XXXXX
verify.aerometrix.es

AeroMetrix Certified Specialist

METROLOGÍA 3D AVANZADA

- ◆ Código único de certificado
- ◆ Verificable en verify.aerometrix.es
- ◆ Brazo + Escáner + Tracker + PC-DMIS
- ◆ Validez ilimitada
- ◆ Carnet profesional AeroMetrix
- ◆ 80 horas de formación acreditadas
- ◆ Proyecto final evaluado

EMPRESAS QUE NECESITAN ESPECIALISTAS EN METROLOGÍA 3D.

AIRBUS

BOEING

HEXAGON

SAFRAN

AERNNOVA

ACITURRI

ALESTIS

SPIRIT

VOLKSWAGEN

RED BULL RACING

NAVANTIA

SIEMENS

La industria necesita profesionales capaces
de llevar la precisión allí donde se fabrica.

Profesionales que dominen el brazo, el
escáner, el tracker y el software. Que generen
resultados, no dependencias.

CONVIÉRTETE EN EL ESPECIALISTA QUE LA INDUSTRIA ESTÁ BUSCANDO.

80 horas. Cuatro tecnologías. Una certificación.

609 111 985

LLÁMANOS O ESCRÍBENOS POR WHATSAPP · RESPUESTA INMEDIATA

aerometrix.es

info@aerometrix.es

C/ Vereda de Chapatales 3

41300 San José de la Rinconada · Sevilla

IG @aero.metrix | LI Aerometrix Formación