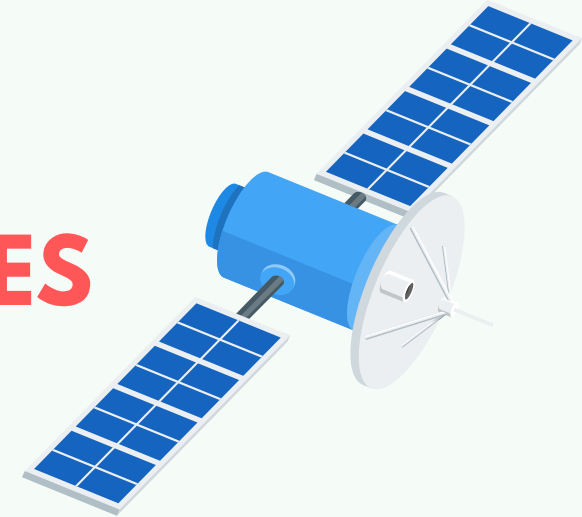




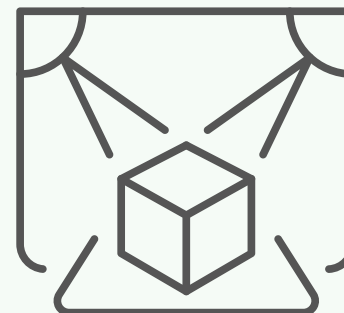
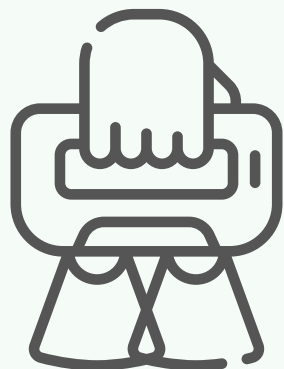
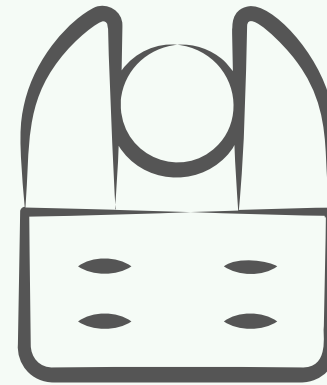
POR DAVID BELTRAN



METROLOGÍA DIGITAL RETOS Y OPORTUNIDADES



05 PRINCIPALES TECNOLOGÍAS Y EQUIPOS



TECNOLOGÍAS DE METROLOGÍA DIGITAL

Los equipos de metrología industrial dimensional debe ser rápidos, precisos, robustos y automatizables.

La mayoría de equipos del mercado se basan en las tecnologías de óptica y visión.

Vamos a mostrar ejemplos de las soluciones más extendidas, que tecnología usan y sus características.

ÓPTICA: Trabaja con las propiedades de la luz, de las fuentes luminosas y de los elementos medidos. Incluye rayos laser

VISIÓN: Trata el procesamiento digital de imágenes de foto o video de alta resolución.

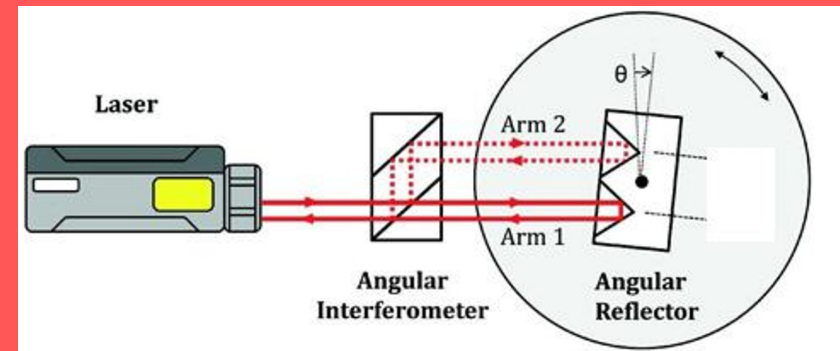
TECNOLOGÍA ÓPTICA CON CONTACO

Es la ciencia relativa a las mediciones con luz. Puede dirigirse a las propiedades de la luz, de las fuentes luminosas y de los objetos medidos. Las más comunes : tiempo de vuelo, ancho de banda y cambio de fase.

INTERFERÓMETRO: mide distancias relativas (longitud de onda), hasta 80 mt. Combinando ópticas captan rectitud y angularidad.

En ambientes de taller la

precisión en 10 mt es alrededor de 5 micras.

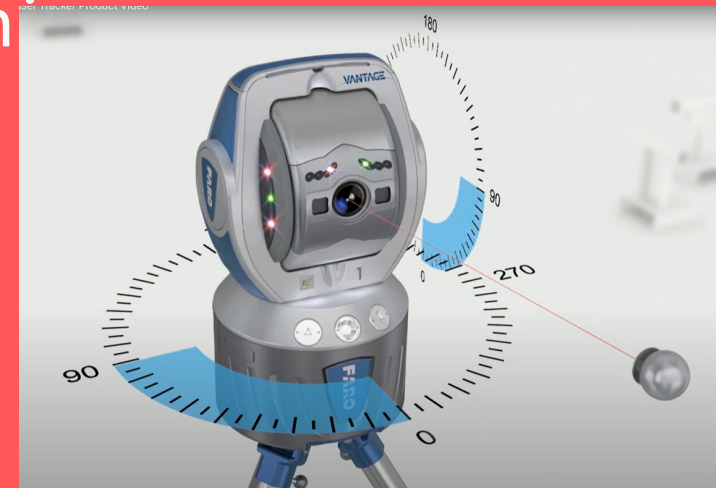


LASER TRACKER: para calculo de distancia usa ADM (onda cambio de fase) o interferómetro. Requiere reflector para devolver el láser al emisor.

Dos encoder miden los ángulos que junto con la distancia generan el 3D.

Alcance radial hasta 80 metros

Precisión en 10 metros 90 micras



TECNOLOGÍA ÓPTICA SIN CONTACTO

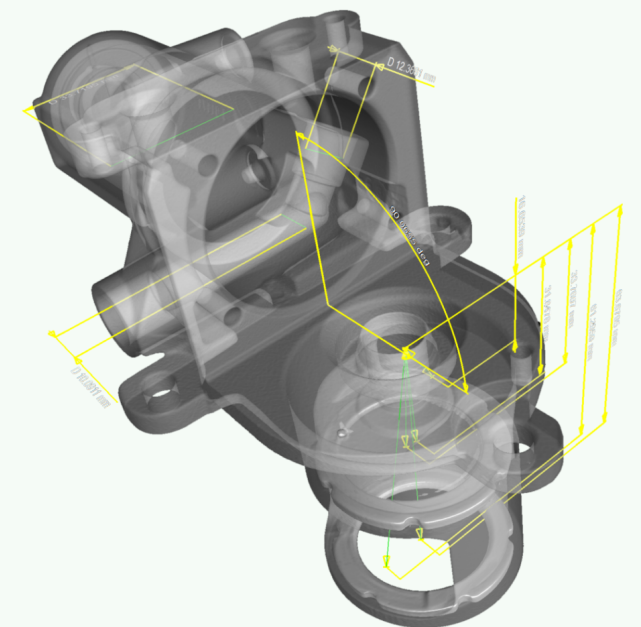
RADAR: medición tiempo de vuelo de pulsos de luz. Capta hasta 1000 pnt/sg en distancias entre 0,5 y 50 mt. Su precisión en 10 metros está alrededor de 0.24 mm.



LIDAR: haz de luz colimado con una divergencia mínima. Captura puntos a gran velocidad hasta 350 metros. Precisión aproximada en 10 mt 1mm.



TOMOGRAFÍA: equipos CT, usan rayos X que penetran en las piezas generando un 3D de todo el volumen. Válidos para piezas pequeñas (hasta 200 mm con precisiones entre 30 y 60 micras) y materiales no muy densos. Útil para medir ensamblajes complejos sin destruirlos o geometría inaccesibles.



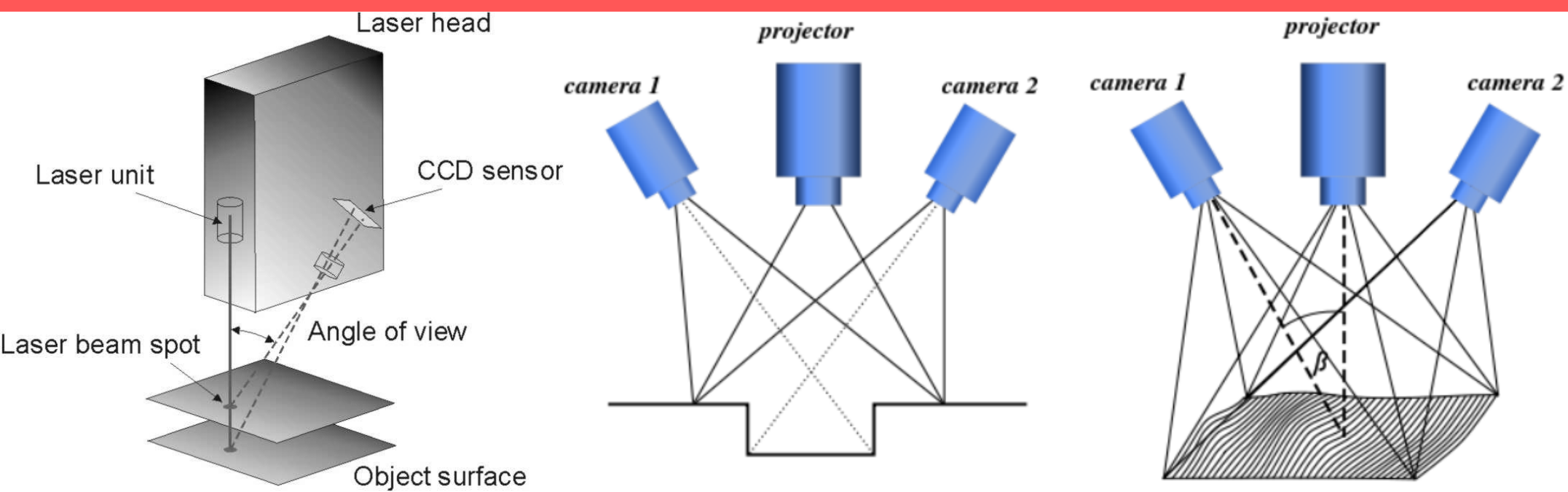
TECNOLOGÍAS DE VISIÓN

Visión artificial es la técnica que permite a un sensor captar una escena y procesar la imagen para derivar una decisión numérica o lógica automáticamente.

Un sistemas de visión incluye iluminación, sensores ópticos, comunicación de datos y procesamiento de imagen.

Las propiedades de las lentes son campo de visión, apertura y profundidad de campo y de enfoque.

En metrología 2D y 3D los sistemas más usados son los de patrón de luz estructurada, de línea y de área captados con una o con varias cámaras calibradas.



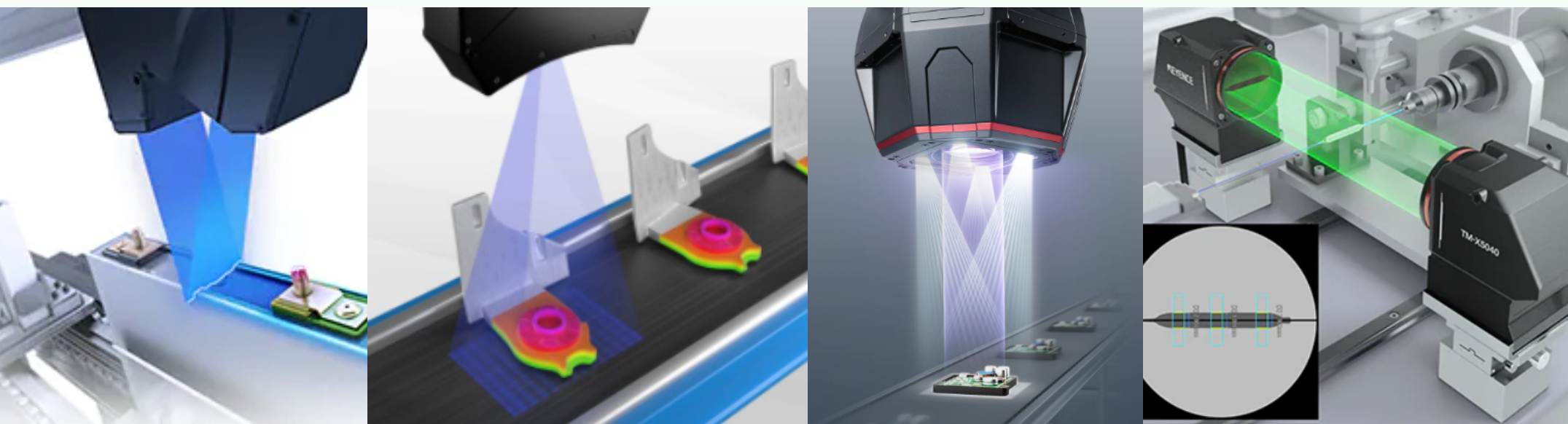
TIPOS DE SENSORES DE VISIÓN

PATRÓN ESTRUCTURADO DE LÍNEA: unos espejos giratorios escanean una línea de puntos. El haz reflejado es captado por un fotosensor que mediante triangulación genera una línea 2D.

PATRÓN ESTRUCTURADO DE ÁREA: proyecta un rectángulo con diferentes patrones estructurados. Una cámara capta las tomas y generan una superficie 2D. La medición es estática.

SENSOR ESTEREO: Se basan en los dos anteriores pero añade 2 o más cámaras calibradas entre sí. Esto proporcionan la profundidad, que permite captación directa en 3D.

Medir volúmenes grandes requiere conocer la posición y orientación del sensor en cada toma. Se usan sistemas de tracking o targets leds distribuidas alrededor de la pieza.

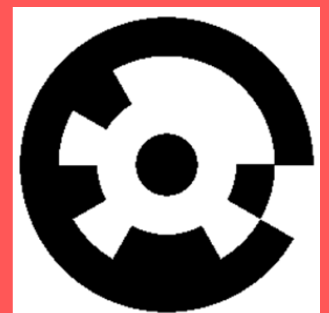
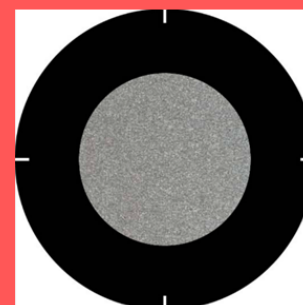


TARGETS DE VISIÓN

En equipos de visión pueden distinguir targets reflectantes, los algoritmos de visión relacionan los puntos comunes entre tomas alineando in-situ las distintas capturas

TARGETS LEDS: para relacionar las distintas tomas, se pegan targets reflectantes en, o alrededor de la pieza, que ayudan a enlazar las distintas tomas del sistema de medición. Se recomiendan solapes de 2/3 partes del área de la captura y 5 o más targets comunes entre tomas.

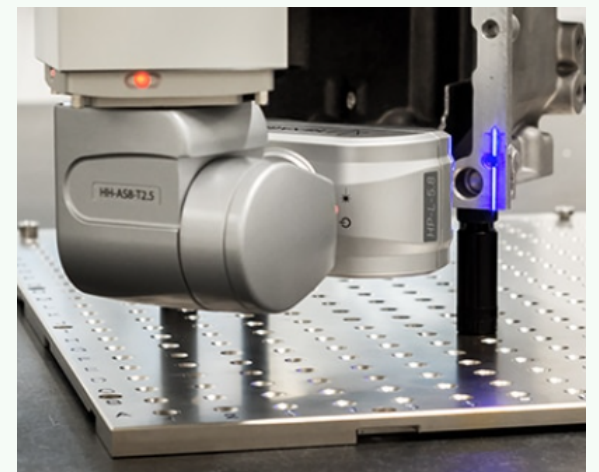
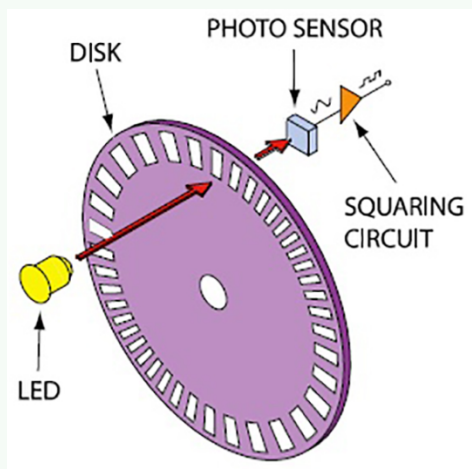
Para aumentar la precisión en volúmenes grandes (entre 0,5 y 5 mt) es aconsejable un sistema de fotogrametría que mida previamente con precisión el volumen de targets.



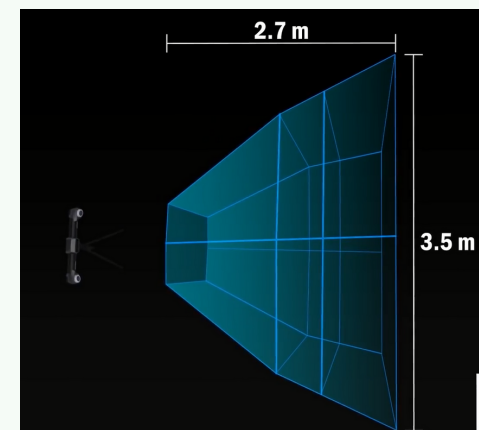
SISTEMAS 6DOF DINAMIC TRACKING

Para conocer la orientación del sensor de medición en tiempo real son necesarios sistemas de medición externos denominados 6doF.

TRAKING POR ENCODER: nos dan la posición y orientación en tiempo real. Un led emite luz que atraviesa la perforaciones de un regla ranurada. Un fotosensor cuenta los impulsos. También los hay magnéticos y con interferómetro.



TRACKING VISIÓN: el sensor de medición dispone de una red de targets calibrados a su alrededor cámaras estereoscópicas miden en tiempo real la posición y orientación del sensor en el volumen de trabajo.



CONCLUSIONES

Existen múltiples soluciones basadas en las tecnologías ópticas, visión y combinación de ambas.

Distintos tipos de equipos: manuales, automáticos, 2 y 3D, de laboratorio, portátiles, estándar, con y sin contacto, sensores integrados...

Requisitos a considerar: precisión, volumen, material, grado de automatización, accesibilidad, formación del personal, zona de inspección (ambiente), porcentaje de piezas a medir, comunicación con entorno...

El reto es seleccionar una tecnología robusta o y que cumpla los requisitos de calidad que nuestro producto y proceso requiere con el mejor ratio coste/beneficio.

