

DESAFÍOS PARA LOS DISPOSITIVOS DE MEDICIÓN EN EL SIGLO XXI

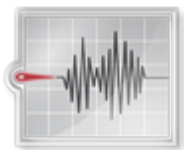
Resumen de un documento presentado en la conferencia internacional CMSC (Coordinate Metrology Systems Conference) de 2012 que demuestra la eficacia de la referencia dinámica.

UNO DE LOS CAMBIOS MÁS IMPORTANTES DE LA METROLOGÍA EN LOS ÚLTIMOS 30 AÑOS HA SIDO EL DESARROLLO DE LOS DISPOSITIVOS PORTÁTILES DE MEDICIÓN.

Este avance ha llevado la inspección hasta la misma línea de producción, lo más cerca posible de la fabricación de la pieza. El cambio, provocado por el desarrollo de brazos de medición portátiles a principios de la década de los 90, junto con la aparición de los dispositivos de seguimiento láser poco después, representó una transformación total de los tradicionales métodos de inspección industrial. Además, hizo posible la toma de medidas con mayor rapidez y frecuencia, lo que llevó a grandes avances en lo relativo al tiempo de respuesta y la calidad. Lejos de la comodidad de los laboratorios de metrología, en los que inspectores cualificados manejan CMM digitales en mesas de granito pesadas e inamovibles, la medición portátil todavía se enfrenta a varios desafíos considerables.

Obstáculos

A continuación se citan algunos de los obstáculos a los que se enfrentan diariamente los usuarios de soluciones de medición portátiles en los entornos de producción.



VIBRACIONES CONSTANTES
GENERADAS POR EL EQUIPO
DE PRODUCCIÓN



EXIGENCIAS IMPUESTAS POR
CONFIGURACIONES RÍGIDAS



CAMBIOS EN LOS
NIVELES DE TEMPERATURA Y
HUMEDAD



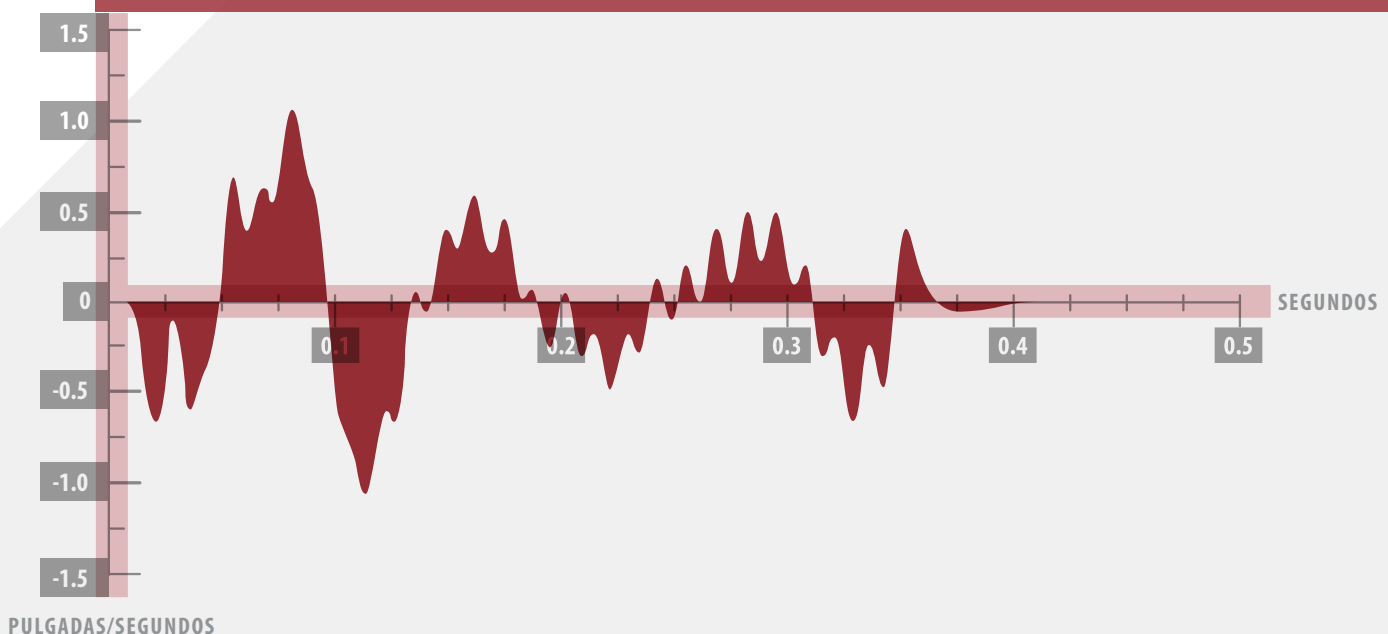
EXPERIENCIA Y HABILIDAD
VARIABLES DE UN
OPERADOR A OTRO

Vibraciones

En un entorno o planta de producción, existen numerosas fuentes de vibración, entre las que cabe citar:

- TRÁFICO FERROVIARIO O POR CARRETERA CERCA DE LAS INSTALACIONES
- EQUIPO DE PRODUCCIÓN
- EQUIPO DE MANIPULACIÓN
- OPERADORES

SI LA PLANTA DE PRODUCCIÓN NO ESTÁ AISLADA ADECUADAMENTE FRENTE A LA VIBRACIÓN, ESTAS VIBRACIONES SE TRANSMITIRÁN AL SISTEMA DE MEDICIÓN Y AL OBJETO QUE SE ESTÁ MIDIENDO, Y ES POSIBLE QUE INCLUSO SE VEAN AUMENTADAS SI SE UTILIZA UN TRÍPODE INESTABLE O UNA BASE NO RÍGIDA.



A modo de ejemplo, este gráfico presenta las vibraciones del suelo inducidas por las prensas (velocidad instantánea en función del tiempo) en el entorno previsto para una máquina CMM. Las vibraciones se registraron directamente in situ antes de la instalación de una máquina CMM en una fábrica de prensas de estampación, y alcanzaron unos valores de hasta 26,9 mm/s y una frecuencia típica de 17 Hz (frecuencia de resonancia del suelo) a una distancia de 15 m aproximadamente de la prensa.

Se realizó un experimento de laboratorio que reprodujo un nivel similar de vibración



**BRAZO POLIARTICULADO
DE 8 FT.**

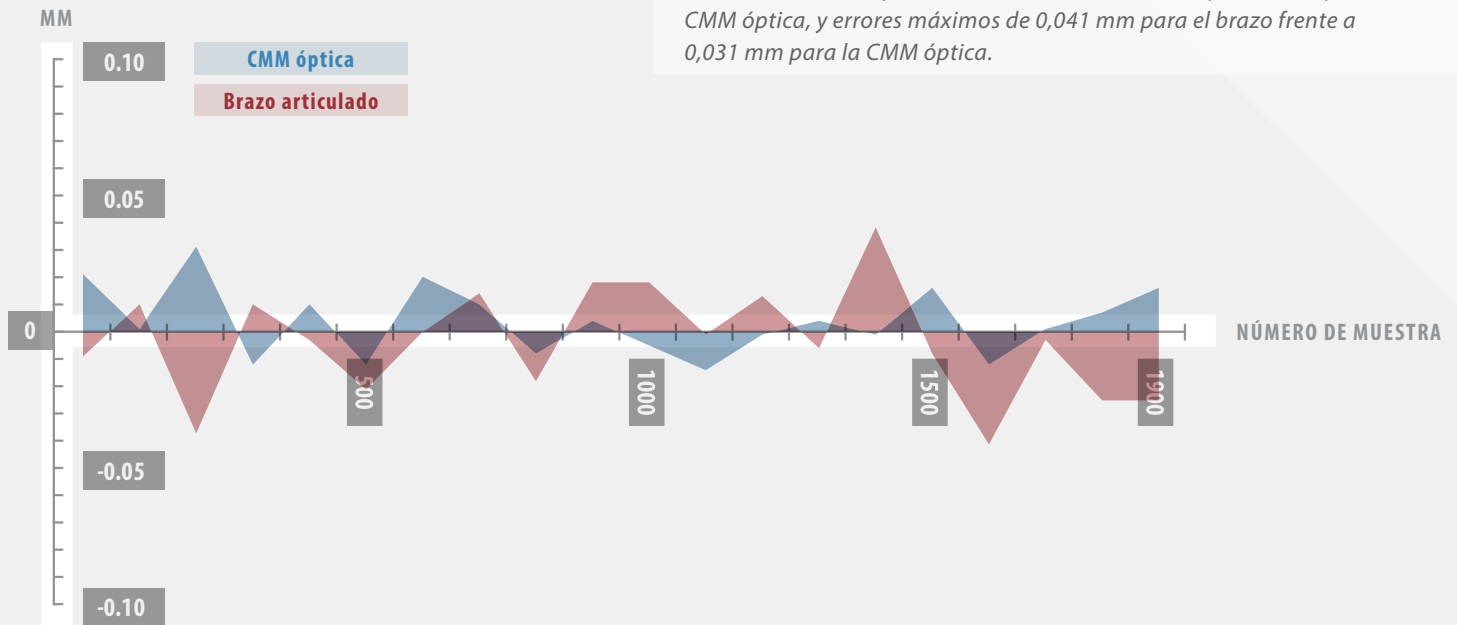
frente
a la



**CMM PORTÁTIL
HANDYPROBE**

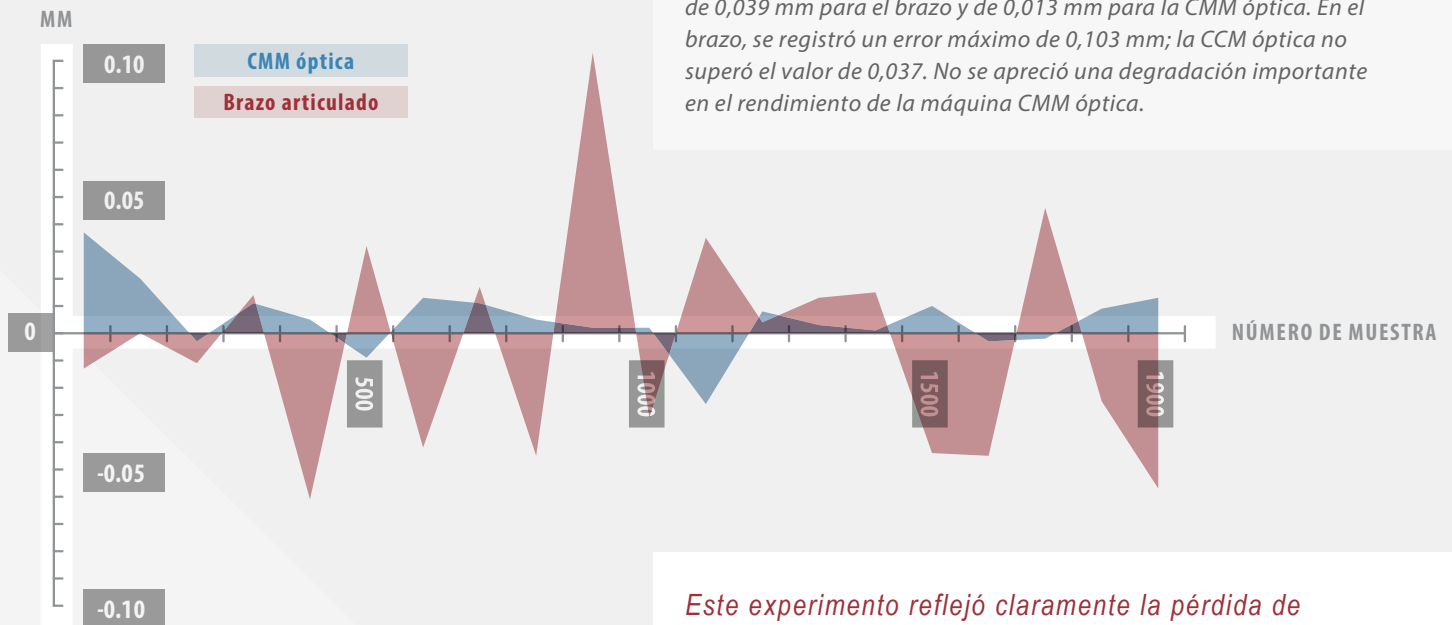
Para evaluar el impacto de estas vibraciones en máquinas CMM portátiles, se hizo uso de un robot. Las máquinas evaluadas (un brazo poliarticulado de 2 m [8 pies] aprox. y una máquina óptica CMM portátil HandyPROBE) se instalaron en el extremo del brazo del robot. El robot se programó de manera que generara un desplazamiento pequeño y rápido, similar al observado en el ejemplo anterior. Se efectuaron pruebas de precisión empleando un calibre de medición estándar de 2,5 m equipado con conos, un instrumento que se suele utilizar para pruebas de precisión bajo la norma VDI 2634.

SIN VIBRACIÓN



Sin la interferencia de vibraciones, los resultados obtenidos con ambos dispositivos fueron parecidos, con un error cuadrático medio (RMS) de 0,018 mm para el brazo frente a 0,011 mm para la máquina CMM óptica, y errores máximos de 0,041 mm para el brazo frente a 0,031 mm para la CMM óptica.

CON VIBRACIÓN



Los resultados de las pruebas con vibraciones reflejan claramente la ventaja de la referencia dinámica, con un error cuadrático medio de 0,039 mm para el brazo y de 0,013 mm para la CMM óptica. En el brazo, se registró un error máximo de 0,103 mm; la CCM óptica no superó el valor de 0,037. No se apreció una degradación importante en el rendimiento de la máquina CMM óptica.

Este experimento reflejó claramente la pérdida de precisión registrada con una solución portátil no óptica en ausencia de una mesa de granito equipada con almohadillas antivibración.

Errores asociados al operador

Otra ventaja que se identificó con este estudio es la reducción del error asociado al operador. El informe sobre el estudio de mediciones realizado en 2011 por la CMSC titulado "How Behavior Impacts Your Measurement" (Cómo influye el comportamiento en las mediciones) incluye un convincente y detallado análisis sobre el comportamiento de los operadores en el proceso de metrología. Este análisis hizo uso de un equipo predefinido de metrología para evaluar a los participantes en condiciones reales. No se ofreció ningún tipo de instrucciones o procedimientos.

EL ERROR HUMANO ES UN FACTOR DETERMINANTE EN LA CALIDAD DE LAS MEDICIONES.

Una de las conclusiones del estudio es que el error humano es uno de los factores que más afectan a la calidad de las mediciones. **La referencia dinámica contribuye activamente a reducir algunos de los errores humanos identificados en el estudio de la CMSC como, por ejemplo, una evaluación poco precisa por parte del operador de los riesgos que derivan de un entorno inestable, la presencia de tráfico intenso en los alrededores o una pieza inestable.**

MÁS DEL



40%

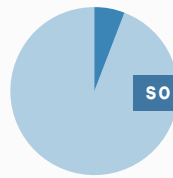
DE LOS PARTICIPANTES TRABAJÓ EN LOS CAMPOS DE CONTROL DE CALIDAD O INSPECCIÓN.

MÁS DEL



60%
CONTABA CON UN MÍNIMO DE 7 AÑOS DE EXPERIENCIA O REALIZABA MEDICIONES CON FRECUENCIA DIARIA O SEMANAL.

EN LA PRUEBA "ARTICULATED ARM/ENGINE COMPARTMENT" (BRAZO ARTICULADO/COMPARTIMENTO DEL MOTOR)



solo el

6%

DE LOS PARTICIPANTES ADVIRTIÓ QUE EL DISPOSITIVO DE MEDICIÓN ESTABA SOBRE UNA ALFOMBRA.

EN LA PRUEBA "LASER TRACKER/DOOR" (SEGUIMIENTO POR LÁSER/PUERTA), EL

6%

PRESTÓ ATENCIÓN A LA ESTABILIDAD DE LA PIEZA.



7%

DE LOS PARTICIPANTES MOVIÓ LA PIEZA DESPUÉS DE SU ALINEACIÓN.



7%

COMPROBÓ LA DERIVA EN UNO DE LOS PUNTOS DE ALINEACIÓN DEL EXTREMO DEL DISPOSITIVO DE MEDICIÓN.

EN LA PRUEBA "LASER TRACKER/VEHICLE" (SEGUIMIENTO POR LÁSER/VEHÍCULO)

20%

LLAMÓ LA ATENCIÓN ACERCA DE LA PRESENCIA DE LA ALFOMBRA.

15%

DE LOS PARTICIPANTES CUESTIONÓ LA ESTABILIDAD DE LA PIEZA.

25%

MENTIONÓ LA NECESIDAD DE OBTENER UNA BUENA ALINEACIÓN.

Es imposible determinar la contribución de los errores relacionados con la inestabilidad del equipo de medición; sin embargo, es probable que hayan contribuido significativamente en los errores observados: hasta 3,81 mm en el compartimento del motor, hasta 43,18 mm en la puerta y hasta 8,198 mm en todo el vehículo, nada menos.

La referencia dinámica garantiza una medición de alta precisión en cualquier condición de la planta de producción y contribuye activamente a reducir los errores producidos por el operador

Para el usuario, la cuestión no radica ya en comparar las ventajas entre dos soluciones, sino en elegir entre una solución que ofrecerá los resultados esperados y otra que no lo hará.

REFERENCIAS

www.cmsc.org/stuff/contentmgr/files/0/f7dbf9282c3245d7573d89eb82030080/files/cmsmeasurementreport2011.pdf

www.creaform3d.com/en/resource-center/technological-fundamentals/truaccuracy-accurate-measurement-solutions-real-life