

Automatización de la calibración de bloques largos por interferometría láser con contacto mecánico

G. Giarmana⁽¹⁾, M. Serrano⁽²⁾
giarmana@inti.gob.ar

⁽¹⁾ Dto. Óptica y Dimensional-DT Metrología Física-SOMCel-GOMyC-INTI,

⁽²⁾ Dto. Flujo y Volumen-DT Metrología Física-SOMCel-GOMyC-INTI,

Palabras Clave: metrología; bloque patrón; automatización;

INTRODUCCIÓN

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) como Instituto Nacional de Metrología es responsable del mantenimiento, realización y diseminación de los patrones nacionales de medida.

En el Departamento de Óptica y Dimensional se mantiene el metro, y como parte de la diseminación en longitud, realiza la calibración de bloques patrón mediante interferometría láser con contacto mecánico.

Los bloques patrón son utilizados como referencia de longitud en laboratorios de calibración y diferentes sectores de la Industria Nacional.

OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo es la automatización del proceso de calibración de bloques patrón largos, y adecuar el sistema dentro del marco de la digitalización de la metrología.

DESARROLLO

El sistema de calibración está compuesto por una máquina de medir longitudinal en una coordenada, un interferómetro láser, y un comparador con palpador inductivo (Figura 1). El sistema permite medir la longitud al centro de bloques patrón de 100 a 1000 mm, comparándolos con un bloque de referencia mediante interferometría láser con contacto mecánico.

Al iniciar el proceso de calibración se debe ubicar el bloque patrón de referencia junto al incógnita formando un sólo conjunto, dicho conjunto lleva tres sensores de temperatura adheridos magnéticamente.



Figura 1: Sistema de calibración de bloques largos.

El proceso de calibración de un bloque patrón largo, se compone de 6 ciclos de medición iguales. Cada ciclo de medición consta de la medición, registro y análisis de resultados de diferentes variables (temperatura, presión y humedad relativa ambiente, temperatura del conjunto, longitud del bloque de referencia e incógnita).

Para mantener los valores de incertidumbre requeridos, se debe cumplir durante un ciclo de medición que:

- 1) Variación de la temperatura del conjunto sea menor que 0,1 °C.
- 2) Variación de la temperatura ambiente sea menor que 0,5 °C.
- 3) Humedad relativa sea menor del 60%.
- 4) Variación de la humedad relativa sea menor que 5 %.
- 5) Presión atmosférica esté comprendida entre 900 hPa y 1100 hPa.
- 6) Variación de la presión atmosférica sea menor que 100 Pa.

Previo a la automatización del sistema, el técnico debía visualizar todos los parámetros de la pantalla (Figura 2), cargar cada uno en forma manual en una planilla de cálculo, y luego una vez ingresados todos los datos visualizados, verificar si el ciclo de medición es válido analizando si las variaciones de los parámetros medidos están dentro de lo permitido. En caso que la medición sea inválida se debe volver a repetir el ciclo de medición.



Figura 2: Pantalla y panel de control.

Durante el diseño del programa de automatización se buscó evitar la modificación de la planilla de cálculo que históricamente se utiliza para el registro y evaluación de las mediciones, la cual se encuentra validada. El software de automatización (Figura 3) fue programado en Python, implementando una librería para la comunicación con el instrumento (visa), y otras dos librerías para el manejo de la planilla de cálculo (xlwings y openpyxl).

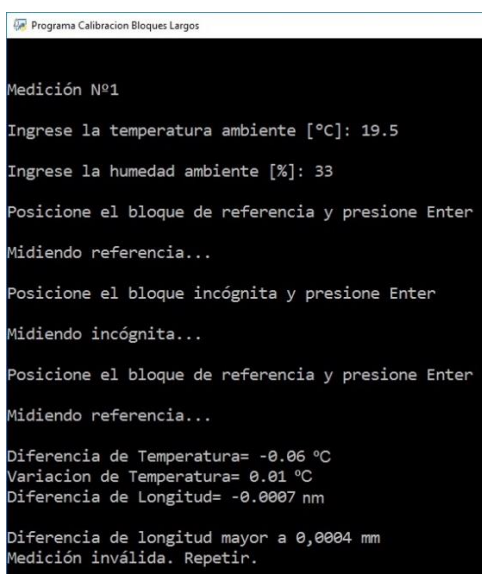


Figura 3: Software diseñado indicando que se debe repetir el ciclo de medición por no cumplirse alguna condición de validez (medición inválida).

RESULTADOS

Se automatizó exitosamente la lectura y el registro de los parámetros medidos (Figura 4).

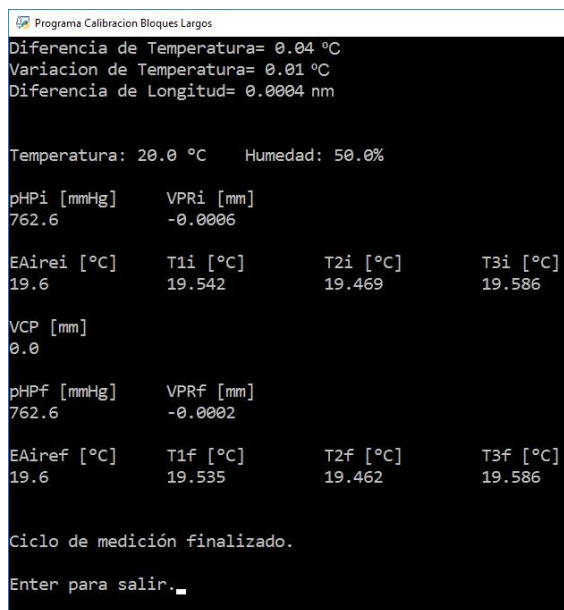


Figura 4: Software diseñado indicando que el proceso de medición ha finalizado.

Se logró disminuir la duración de la calibración un 88%, Tabla 1.

Tabla 1: Duración del proceso completo de calibración antes y después de la automatización

	Duración de una calibración [min:s]
Sin automatización	11:06
Con automatización	1:26

La tasa de errores en el registro de datos y cálculo de la validez del ciclo de medición es nula.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La automatización en el registro de las mediciones, disminuye la duración total de la calibración, elimina los errores en registro de los datos, permite analizar en tiempo real la validez del ciclo de medición, y adecua el sistema de calibración según los requerimientos de la digitalización de la metrología.

AGRADECIMIENTOS

- Lic. Karina Bastida.
- Ing. Jorge Campbell.