

Confirmación metrológica

La confirmación metrológica es el conjunto de operaciones necesarias para asegurar que el equipo de medición cumple con los requisitos para su uso previsto. Este proceso puede simplificarse a los siguientes pasos:

1. Establecimiento de los Requisitos Metrológicos del Cliente (RMC).
2. Estudio de las Características Metrológicas del Equipo de Medición (CMEM).
3. Realización de una Verificación Metrológica.

En este documento se abordará este proceso usando un ejemplo aplicado para la confirmación metrológica de un Termómetro de Líquido en Vidrio (TLV).

Contextualización

Vasco se ha asentado en el pueblo de Cuantía después de pasar por un tiempo aprendiendo de sus habitantes; a raíz de ello se integró a un laboratorio de ensayo donde hay una necesidad de comprar un TLV que será utilizado para control de procesos.

Paso 1. Establecimiento de los Requisitos Metrológicos del Cliente (RMC).

El proceso de confirmación metrológica inicia con la identificación de requisitos metrológicos del cliente (RMC), dentro de los requisitos que se pueden tener están: rango de medición/alcance, sesgo, repetibilidad, estabilidad, histéresis, deriva, efectos de magnitudes de influencia, resolución, discriminación (umbral), error, y zona muerta.

Vasco necesita un TLV de inmersión parcial que pueda tomar mediciones de 0 °C a 100 °C, además, necesita una resolución de 1 °C y una incertidumbre expandida de 0.9 °C ($k=2$); esto queda descrito en la Tabla 1.

Tabla 1. Requisitos metrológicos del cliente (RMC).

RMC	
Intervalo de trabajo	(0 a 100) °C
Resolución	1
Incertidumbre expandida ($k=2$)	≤ 0.9 °C

Después de definir los RMC, Vasco hizo una búsqueda en el mercado y encontró los siguientes TLV:



Figura 1. TLV-001

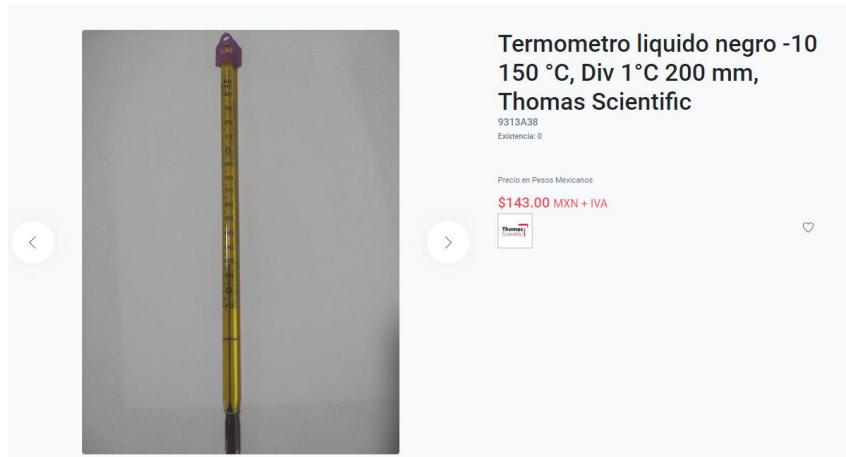


Figura 2. TLV-002

Al comparar ambos TLV, los dos son de inmersión parcial, tienen una resolución de 1 °C y ambos cubren el intervalo de trabajo que se necesita. La diferencia radica en que el TLV-002 tiene un mayor alcance y un precio menor, por lo que, Vasco escoge este para su laboratorio.

Paso 2. Características metrológicas del equipo de medición (CMEM).

Ahora necesita un laboratorio que pueda calibrar su TLV para establecer si cumple el requisito de incertidumbre expandida; para ello contacta al laboratorio CuantíaInc que está acreditado y Vasco les hace saber la información de su TLV, el laboratorio entonces le hace llegar a Vasco su tabla de *Tabla de expresión de las Capacidades de Medición y Calibración (CMC) de un laboratorio de calibración acreditado*:

Tabla de expresión de las Capacidades de Medición y Calibración (CMC) de un laboratorio de calibración acreditado

ACREDITACIÓN

T-XX

Fecha de emisión: 2023-xx-xx
Revisión: 0

I	II	III	IV	V	VI	VII
Mensurando / Instrumento	Método de medida y norma de referencia (cuando aplique)	Intervalo de medida	Condiciones de medición	Incertidumbre expandida de medida	Patrón de referencia usado en la calibración	Observaciones
A Temperatura / Termómetros de líquido en vidrio con clase de exactitud $\geq 0,1$ °C	Directo por comparación (con un termómetro de contacto)	B -25 °C a 120 °C	Medio de generación Baño líquido Incertidumbre por la Uniformidad 0,025°C a 0,030 °C Dimensiones de la zona de trabajo Profundidad: 15 cm	C 0,077 a 0,11 °C	Descripción general del patrón: RTO KAYE (-40-400) °C Intervalo de incertidumbre: (0,021 : 0,086) °C CONTROL COMPANY (-15 A 200) °C Intervalo de incertidumbre (0,073 : 0,27) Fuente de trazabilidad: KAYE T-18 - ema / CENAM, CONTROL COMPANY T-154-ema / CENAM 20101A - A2LA / NIST	Calibración en condiciones de laboratorio

Lo anterior por conducto de los siguientes signatarios:
Persona 1

Figura 3. Tabla CMC

En ella podemos ver los siguientes elementos, primero, en el recuadro marcado como A se ve que ese laboratorio puede calibrar TLV desde una resolución de 0.1 °C en adelante y cómo el TLV tiene una resolución de 1 °C si es posible la calibración; otro dato es lo marcado en el recuadro B que marca en intervalo de medida que puede calibrar el laboratorio y como el intervalo de trabajo es de (0 a 100 °C), el laboratorio si cumple las especificaciones; finalmente, en el recuadro C muestra la incertidumbre expandida que puede expresar el laboratorio, ese intervalo es menor al requerimiento de 0.9 °C. Con todo lo anterior, Vasco los contrata para calibrar su TLV.

El equipo adquirido es enviado a calibración solicitando que la calibración sea realizada en el intervalo de trabajo de 0 °C a 100 °C. Producto de la calibración se obtienen las características metrológicas del equipo de medición (CMEM). A continuación, se muestra lo que se emite en el informe de calibración del TLV-002.

Tabla 2. Extracto del informe de calibración del TLV-002

Patrón °C	TLV °C	Corrección °C	U (k=2) °C
-0.008	0	0.1	0.8
15.456	15	0.6	0.8
25.342	25	0.4	0.8
40.216	40	0.3	0.7
100.330	101	-0.6	0.7
-0.009	0	0.0	0.7

Enseguida se procede a realizar la identificación del estado de la calibración.

Paso 3. Verificación metrológica.

Una vez que se tienen los datos de la calibración, se realiza la verificación metrológica, la cual consiste en comparar las características metrológicas del equipo de medición (CMEM) y los requisitos metrológicos del cliente (RMC).

Característica	RMC	CMEM	Verificación
Intervalo de trabajo	(0 a 100) °C	(0 a 100) °C	Cumple
Resolución	1	1	Cumple
Incertidumbre expandida (k=2)	≤0.9 °C	Máxima 0.8 °C	Cumple

Como resultado de la verificación metrológica, se concluye que las CMEM cumplen los RMC, se documenta la Confirmación Metrológica, se realiza la identificación del estado de calibración y se concluye que el TLV-002 puede ser utilizada para el propósito para el cual fue confirmada en el laboratorio que Vasco trabaja.