



**PROCESO SELECTIVO PARA ACCESO, POR PROMOCIÓN INTERNA, A LA ESCALA DE CIENTÍFICOS SUPERIORES DE LA DEFENSA (BOE NÚM. 313 DE 30 DE DICIEMBRE DE 2021)**

Segundo Ejercicio de la Especialidad: *“Metrología y Calibración en el ámbito de Defensa y Aeroespacial”*

Fecha: 01/06/2022

Página: 1 de 2

## SUPUESTO PRÁCTICO 2

Un laboratorio de ensayos climáticos, acreditado por ENAC conforme a la norma UNE ISO/IEC 17025:2017, utiliza como patrón de referencia un termómetro digital de precisión, calibrado en el CEM, con el cual calibra su termómetro patrón de trabajo. Ambos instrumentos tienen un sensor tipo termómetro de resistencia de platino. La calibración se realiza por comparación en un baño de temperatura de alta estabilidad y uniformidad, en el margen de (0 a 100) °C. En cada punto de calibración, se espera hasta obtener la estabilización de las lecturas del patrón e instrumento a calibrar y se toma una serie de 20 lecturas de ambos instrumentos en un intervalo de aproximadamente 15 minutos (ver tabla 1). Durante este tiempo, la temperatura del laboratorio se mantiene dentro de  $(23,0 \pm 1)$  °C. La estabilidad del instrumento durante la calibración se estima mediante diferencia entre la corrección del instrumento a 0 °C, antes y después de la calibración, siendo el valor obtenido de 0,01 °C.

El laboratorio tiene asignado un criterio de aceptación y rechazo de tolerancia del patrón de trabajo de  $\pm 0,05$  °C, en el margen de (0 a 100) °C.

En el contexto de este supuesto práctico, desarrolle los siguientes apartados:

- 1) Utilizando la información facilitada, desarrolle una estimación de la incertidumbre expandida asociada al error encontrado en la lectura del termómetro patrón de trabajo (Instrumento), para un valor de referencia nominal de 100 °C, aplicando el método GUM. Se incluirá la función modelo, evaluaciones tipo A y tipo B de la incertidumbre típica, determinación de la incertidumbre típica combinada y la incertidumbre expandida. Se justificará la elección del factor de cobertura empleado.
- 2) Defina el contenido del certificado de calibración emitido, incluyendo la regla de decisión aplicada para el cumplimiento de los criterios metrología indicados y el resultado del mismo.

Tabla 1: Lecturas del patrón e instrumento a 100 °C

n	Lectura, °C		n	Lectura, °C	
	Patrón	Instrumento		Patrón	Instrumento
1	100.0011	99.98	11	100.0004	99.99
2	100.0054	99.99	12	100.0055	99.98
3	100.0058	99.98	13	100.0009	99.99
4	100.0037	99.99	14	100.0009	99.98
5	100.0008	99.99	15	100.0027	99.99
6	100.0038	99.99	16	100.0000	99.99
7	100.0026	99.99	17	100.0045	99.99
8	100.0013	99.99	18	100.0047	99.99
9	100.0006	99.99	19	100.0006	99.98
10	100.0030	99.99	20	100.0031	99.98

**PROCESO SELECTIVO PARA ACCESO, POR PROMOCIÓN INTERNA, A LA ESCALA DE CIENTÍFICOS SUPERIORES DE LA DEFENSA (BOE NÚM. 313 DE 30 DE DICIEMBRE DE 2021)**Segundo Ejercicio de la Especialidad: *“Metrología y Calibración en el ámbito de Defensa y Aeroespacial”*

Tabla 2: Resultados de la última calibración del patrón de referencia

temperatura de referencia	Lectura instrumento	Diferencia	U (k=2)
°C	°C	°C	°C
0,002 2	0,012 2	0,010 0	0,0050
35,012 0	35,021 5	0,009 5	0,010
75,023 3	75,030 1	0,006 8	0,010
125,012 0	125,012 3	0,000 3	0,010
149,994 4	149,990 2	-0,004 2	0,010
175,021 7	175,012 0	-0,009 7	0,010
199,968 0	199,952 0	-0,016 0	0,010
-0,002 1	0,007 9	0,010 0	0,0050

Tabla 3: Especificaciones principales de los equipos empleados

Parámetro	Patrón	Instrumento	Baño
Margen de medida	0 °C a 200 °C	0 °C a 100 °C	0 °C a 100 °C
Resolución	0,000 1 °C	0,01 °C	--
Exactitud / 12 meses	0,020 °C	0,05 °C	--
Histéresis	0,000 5 °C	0,01 °C	--
Cociente de temperatura del indicador	0,002 °C/°C	0,005 °C/°C	--
Calentamiento propio del sensor a 1 mA	0,003 °C	0,008 °C	
Uniformidad de temperatura	--	--	0,008 °C