

PROCESO SELECTIVO PARA EL INGRESO, POR EL SISTEMA GENERAL DE ACCESO LIBRE y PROMOCIÓN INTERNA EN LA ESCALA DE TITULADOS SUPERIORES DE ORGANISMOS AUTÓNOMOS DEL MINCOTUR, ESPECIALIDAD DE METROLOGÍA, CONVOCADAS POR RESOLUCIÓN DE 10 DE DICIEMBRE DE 2025 (BOE NÚM. 304, DE 19 DE DICIEMBRE DE 2025)

Cuarto ejercicio (acceso libre)

10 de junio 2026

Un micrófono se calibra por comparación con un calibrador acústico. Las tensiones producidas a través de una unidad de inserción de tensión se miden con un voltímetro. El ejercicio está basado en el procedimiento AC- 002 para la calibración secundaria de micrófonos, el cual puede consultar entre la documentación.

Para facilitar la resolución del ejercicio, dispone de un fichero de Excel denominado "Preguntas 1 a 5" donde debe realizar los cálculos. El fichero consta de dos hojas:

- La hoja "Ejercicio AC-002 1_5" está estructurada para realizar los cálculos y obtener las respuestas numéricas. **Esta hoja está protegida y únicamente se puede escribir en las celdas en verde. Las celdas en amarillo contienen los datos del ejercicio y las celdas en azul son celdas que se trasladan automáticamente desde las celdas verdes.**
- La hoja "Pizarra" es una hoja en blanco que puede utilizar a su juicio.

Los datos figuran en las filas 4 a 64 de la hoja "Ejercicio AC-002 1_5" y son los siguientes:

Datos:

Datos del calibrador:

$SPL =$	104,00	dB re 2 x 10 ⁻⁵ Pa, en condiciones re referencia;
$Certificado: U(SPL) =$	0,07	dB
$Deriva entre calibraciones =$	0,11	dB
Coeficiente de presión, $S_{ps} =$	0,066	dB/kPa
Coeficiente de temperatura, $S_T =$	0,001	dB/°C
Coeficiente de humedad relativa, $S_{HR} =$	-0,005	dB/% hr
Variación nivel de presión acústica por volumen equivalente:		
a) con rejilla:	-0,005	dB

Datos micrófono:

Coeficiente de presión estática, L_{smps}	-0,008	dB/kPa
Coeficiente de temperatura, $L_{smT} =$	-0,01	dB/°C

Coefficiente de humedad relativa, L_{smHR} = 0,005 dB/% hr

Condiciones medida:

Presión estática media: 92,25 kPa
 Temperatura media: 23,5 °C
 Humedad media: 46 % hr

Condiciones de referencia:

Presión estática media: 101,325 kPa
 Temperatura media: 23 °C
 Humedad media: 50 % hr

Márgenes de variación de los parámetros ambientales durante las mediciones:

presión estática:	92 kPa	a	92,5 kPa
temperatura:	23,2 °C	a	23,8 °C
humedad:	44 % hr	a	48 % hr

Datos del voltímetro (para el rango de 0

V_{ac} a $2 V_{ac}$):

Incertidumbre del certificado: 0,03 mV
 $k = 2$:
 Resolución: 0,01 mV
 Deriva entre calibraciones: \pm 0,07 mV

Ninguna influencia de las condiciones ambientales para: temperaturas entre 10 °C y 40 °C; presiones entre 80 kPa y 110 kPa y humedad relativa menor del 70 %.

Datos medida:

Número de mediciones: 5

Tensión en circuito abierto (V_0):

Valor medio: 128,8 mV

Desviación típica muestral: 0,75 mV

Tensión salida (V_e):

Valor medido con el calibrador encendido:	121,45 mV
Valor máximo medido al aplicar la tensión de inserción:	119,6 mV
Valor mínimo medido al aplicar la tensión de inserción:	119,35 mV

Primera pregunta (4 puntos): Calcule el nivel de presión acústica de referencia en condiciones de medida referido a 0,000 02 Pa y la presión acústica generada en condiciones de medida. Razone la respuesta. Utilice las celdas C81 y C90 de la hoja “Ejercicio AC-002 1_5” del libro de Excel “Preguntas 1 a 5”, para calcular las respuestas.

Segunda pregunta (4 puntos): Calcule la sensibilidad del micrófono en condiciones de medida en V/Pa y en dB, referidos a 1V/Pa. Además, calcule la sensibilidad del micrófono en condiciones de referencia en dB, referidos a 1V/Pa. Razone la respuesta. Utilice las celdas C101, C109, C114 y C116 de la hoja “Ejercicio AC-002 1_5” del libro de Excel “Preguntas 1 a 5”, para calcular las respuestas.

Tercera pregunta (4 puntos): Calcule las incertidumbres típicas de las magnitudes de entrada y complete la siguiente tabla. Rellene las celdas de los valores estimados X_i , las incertidumbres típicas de las magnitudes de entrada $u(X_i)$, los coeficientes de sensibilidad c_i y las contribuciones a la incertidumbre de la magnitud de entrada $u_i(y)$. Razone la respuesta. Utilice para calcular las respuestas las celdas de la hoja “Ejercicio AC-002 1_5” del libro de Excel “Preguntas 1 a 5”:

- E150, F158, F160, F162, E164, E167, E172, E174, E176, E178, F185, F187, F189, E191, E193. Estos valores se trasladan automáticamente a la tabla de las filas 120 a 141, columnas B a G.
- F122, F124, F126, F128, F130 y F132, para calcular los coeficientes de sensibilidad.
- G122, G124, G126, G128, G130 y G132, para calcular las contribuciones a la incertidumbre de la magnitud de salida dividido por la magnitud de entrada.

Nota: Por simplificar el ejercicio únicamente se han considerado e las magnitudes de entrada al balance de incertidumbre que figuran en la tabla siguiente:

Magnitud X_i	Valor estimado X_i	Incertidumbre típica $u(X_i)$	Distribución de probabilidad	Coficiente sensibilidad c_i	Contribución incertid. $u_i(y)$
Tensión en circuito abierto V_o					
Tensión de inserción V_{ins}					
Desviación tensión de inserción V_c					
Nivel presión calibrador - certificado $p_{cm-cert}$					
Nivel presión calibrador - deriva p_{cm-der}					
Nivel presión calibrador - cond. ref. p_{cm-ref}					

Cuarta pregunta (4 puntos): Calcule la incertidumbre combinada y la incertidumbre expandida. Razone la respuesta. Utilice las celdas D202, D204, D205 y D207 de la hoja "Ejercicio AC-002 1_5" del libro de Excel "Preguntas 1 a 5", para calcular las respuestas.

Quinta pregunta (4 puntos): Expresé los resultados finales en sensibilidad en V/Pa y en nivel de sensibilidad, referido a 1 V/Pa. Razone la respuesta. Utilice las celdas C214, F214, C215 y D215 de la hoja “Ejercicio AC-002 1_5” del libro de Excel “Preguntas 1 a 5”, para calcular las respuestas.

Sexta pregunta (4 puntos): Una administración pública dispone de un sonómetro que se utiliza para la medida del nivel de ruido en el cumplimiento de normativas municipales. Indique:

- ¿Qué legislación es de aplicación para este sonómetro?
- ¿Qué procedimientos de evaluación de la conformidad son aplicables? (indique y desarrolle brevemente)
- ¿Dónde se encuentran los requisitos comunes y específicos para este tipo de instrumentos?
- ¿Qué norma da presunción de conformidad de cumplimiento de los requisitos esenciales?

Séptima pregunta (4 puntos): En el marco del control metrológico del Estado, desarrolle qué marcados, etiquetas y precintos de metrología debe llevar un instrumento introducido en el mercado español con legislación armonizada y no armonizada. Describir también las etiquetas y precintos de la fase de instrumentos en servicio (verificación periódica y verificación después de reparación).

Octava pregunta (4 puntos): Elabore un diagrama de flujo del proceso de tratamiento de quejas en una organización según la norma UNE EN ISO/IEC 17025:2017

Novena pregunta (4 puntos): Elabore un diagrama de flujo del proceso de tratamiento del trabajo no conforme en una organización según la norma UNE EN ISO/IEC 17025:2017.

Decima (4 puntos): Un cliente quiere calibrar un calibrador acústico para unos niveles de presión acústica de 70 dB, 100 dB y 150 dB a una frecuencia de 70 Hz en un laboratorio con el siguiente alcance acreditado bajo norma UNE EN-ISO/IEC 17025:2017

CALIBRACIONES EN ACUSTICA Y ULTRASONIDOS

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (* <i>Uncertainty</i> (*)	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>
NIVEL DE PRESIÓN ACÚSTICA <i>Sound pressure level</i> (dB ref 20 µPa)			
70 dB a 130 dB			
31,5 Hz ≤ f < 63 Hz	0,11 dB		
63 Hz ≤ f < 125 Hz	0,075 dB	PT-01 REV00	
125 Hz ≤ f ≤ 8 kHz	0,07 dB	Método interno basado en UNE- EN IEC 60942	Calibradores acústicos
8 kHz < f ≤ 12,5 kHz	0,08 dB		
12,5 kHz < f ≤ 16 kHz	0,10 dB	UNE-EN 60942:2025 UNE-EN 60942:2001	
Estabilidad de NPA			
31,5 Hz ≤ f < 16 kHz	0,0058 dB		

Explique detalladamente:

- Si puede realizar la calibración y las condiciones de emisión del certificado amparado por la acreditación.
- ¿Cuál será el valor de la incertidumbre más baja que puede dar amparado por la acreditación?