

## SUBDIRECCIÓN DE METROLOGÍA QUÍMICA Y BIOLOGÍA

## MATERIAL DE REFERENCIA CERTIFICADO

CERTIFICADO No.: 009-2021  
VERSIÓN DEL CERTIFICADO: 01

FECHA DE CERTIFICACIÓN/EMISIÓN: 2021/07/23

Página 1 de 4

**MATERIAL DE REFERENCIA CERTIFICADO PARA pH**CÓDIGO: INM-001-3

LOTE No.: 210708-1

## VALOR CERTIFICADO E INCERTIDUMBRE

PROPIEDAD CERTIFICADA	VALOR (pH a 25°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (U) / k= 2
pH	9.197	0.037

La incertidumbre expandida, la cual incluye la convención Bates-Guggenheim, se ha estimado multiplicando la incertidumbre típica combinada de medida por el factor de cobertura  $k=2$ , con el cual se obtiene un nivel de confianza de aproximadamente el 95%, bajo el supuesto de que la función de densidad de probabilidad del mensurando se comporta como una distribución normal.

El valor certificado de pH fue obtenido a través de un sistema secundario de medición de pH utilizando la celda Baucke. La estimación de la incertidumbre del material INM-001-3 lote 210708-1 se realizó acorde con la guía de estimación de incertidumbre-GUM (1) y la guía ISO 35 (2). Los principales componentes de incertidumbre vienen asociados a la caracterización del material, estabilidad a largo plazo, estabilidad a corto plazo y la homogeneidad del lote.

**DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:** el material consiste en una disolución de tetraborato de sodio decahidratado (Borax) envasada en una botella de polietileno de alta densidad con capacidad para 200 mL. Estas botellas fueron empacadas en bolsas plásticas transparentes selladas al vacío y, finalmente en una caja de cartón.



Este certificado es consistente con las capacidades de calibración y medición (CMC) que están incluidas en el Apéndice C del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (CIPM MRA), elaborado por el Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM). Bajo el CIPM MRA, todos los institutos participantes reconocen la validez de los certificados de calibración y medición de cada uno de los otros participantes para las magnitudes, los intervalos y las incertidumbres de medición especificadas en el Apéndice C (para más detalle ver <http://www.bipm.org>).

**USO PREVISTO:** este material puede ser utilizado para la calibración de instrumentos de medición, validación de métodos y/o para asignar valores a otros materiales de referencia de pH.

**TRAZABILIDAD:** el valor certificado del INM-001-3 lote 210708-1 es trazable metrológicamente a las unidades del Sistema Internacional (SI) a través del SRM-187f del National Institute of Standards & Technology (NIST).

**PERIODO DE VALIDEZ:** el valor certificado del material INM-001-3 lote 210708-1 es válido dentro de la incertidumbre de medición estimada hasta la fecha **2023-01-07**, siempre y cuando se asegure que el material ha sido manipulado y almacenado de acuerdo con las instrucciones dadas en este certificado (ver instrucciones de transporte, almacenamiento y uso). La certificación se anula si el MRC se daña, contamina o modifica de alguna manera.

**Nota:** el material es monitoreado periódicamente para asegurar que el o los valores no han sufrido ninguna modificación y en caso de que se detecte algún cambio significativo, el cliente será notificado.

**MÉTODO ANALÍTICO:** el valor certificado de pH a 25 °C se obtuvo por determinación de la fuerza electromotriz entre la solución candidata y el material de referencia certificado de nivel primario; para esto, se empleó una celda secundaria de medición del pH tipo Baucke, un multímetro de alta exactitud de 6½ dígitos, un baño termostatzado con control de temperatura de 0.01 °C y un termómetro de resistencia de platino de 0.001 °C en resolución.

**MÍNIMA CANTIDAD DE MUESTRA:** la cantidad mínima de material de referencia que se sugiere se debe emplear para el análisis es de 40 mL. Una cantidad menor a la indicada generará que el valor certificado y su incertidumbre dejen de ser válidos.

#### **INSTRUCCIONES DE MANIPULACIÓN, ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y USO:**

**Almacenamiento:** el material INM-001-3 debe ser almacenado a una temperatura entre 4°C y 25 °C, no debe exponerse a la luz del sol y/o fuentes de calor. Una vez se abra la botella del MRC, se sugiere mantener el material en refrigeración a temperaturas cercanas a 4 °C.

**Transporte:** el material INM-001-3 debe ser transportado en su caja y empaque original, evitando la exposición directa a fuentes de luz y calor. Este material se debe mantener a temperaturas inferiores a 40 °C y humedades relativas entre 30% y 80%.

**Uso:** antes de su uso, el MRC debe ser agitado suavemente durante 30 segundos con el propósito de homogeneizar el material. Antes de empezar las mediciones, limpie el sensor y púrguelo con una pequeña cantidad del material de referencia.

En un recipiente limpio, seco y adecuado para su uso; adicione mínimo 40 mL del MRC. Posteriormente, sumerja el sensor de pH dentro de la disolución y realice la respectiva medición. Después de abierto, INM-001-3 debe usarse y consumirse en el transcurso de seis (6) semanas.

**Nota:** para evitar la contaminación del MRC las alícuotas tomadas para la medición NO se deben reutilizar ni devolver a la botella. El valor de la propiedad solo se garantiza si las botellas se manipulan de la manera descrita en este certificado

**INFORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD** no se advierte ningún peligro. Sin embargo, considerar toda la información que se encuentra en la hoja de seguridad adjunta a este certificado.

**PREPARACIÓN:** el material de referencia fue preparado en las instalaciones del Instituto Nacional de Metrología, a partir de una disolución acuosa de tetraborato de sodio decahidratado (Borax) preparada gravimétricamente a partir de reactivos de origen comercial y agua de alta pureza.

**HOMOGENEIDAD:** la evaluación de la homogeneidad de este material se realizó utilizando 6 unidades del lote 210708-1. Las mediciones fueron realizadas a través de un sistema secundario de medición de pH y los resultados mostraron un grado adecuado de homogeneidad.

**NOTA LEGAL:** este material de referencia fue producido bajo en sistema de gestión de calidad acorde con los requisitos de la norma ISO 17034:2016.

El laboratorio de pH cuenta con aprobación de las capacidades de calibración y medición (CMC) que están incluidas en el Apéndice C del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo del Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM MRA).

**SUBCONTRATACIÓN:** En la producción este material de referencia no se ha realizado actividades de subcontratación.

**PARTICIPANTES:** Las actividades de preparación del material de referencia fueron realizadas por Juliana Serna, Andrés Castillo, Yeraldín Aguilar y Miguel Ramos. Las actividades de medición y análisis de datos fueron realizados por Ronald Orlando Cristancho. La verificación, revisión y certificación estuvo a cargo de Henry Torres.

#### REFERENCIAS:

- (1) BIPM, IEC; IFCC, ISO; IUPAC, IUPAP. OIML, Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). International Organization for Standardization, Genève, 1995, p. 11.
- (2) GUIDE, I. S. O. 35 (2017) Reference materials—Guidance for characterization and assessment of homogeneity and stability. ISO, Geneva, Switzerland, 2017.
- (3) Buck, R. P.; Rondinini, S.; Covington, a. K.; Baucke, F. G. K.; Brett, C. M. a.; Camoes, M. F.; Milton, M. J. T.; Mussini, T.; Naumann, R.; Pratt, K. W.; Spitzer, P.; Wilson, G. S. Pure Appl. Chem. 2002, 74 (11), 2169.

**Elaborado**

**Aprobado**

Ronald Orlando Cristancho Amaya  
*Profesional Especializado*  
Ingeniero Químico, M.Sc.

Luz Myriam Gómez Solano  
Subdirectora de Metrología Química y  
Biología  
Química, M.Sc.

**Histórico de revisión del documento:**

Versión 01: 2021-07-23 fecha original de certificación.

**FIN DEL CERTIFICADO/HOJA DE INFORMACIÓN**

**BORRADOR DE CERTIFICADO**