SEQUITECSA

GUÍA TÉCNICA 01 · LABORATORIOS

AGUA DE LABORATORIO: ELEGIR, CONSERVAR Y VERIFICAR

Qué designación pedir según su técnica, cómo evitar que el agua pierda calidad y cómo comprobarla en su laboratorio.



ISO 3696 | ASTM D1193 | Conductividad | Resistividad

EN ESTA GUÍA

01 Tipos y grados: cuál pedir

02 Conservación y manipulación

03 Verificación en su laboratorio y por qué no se mide pH

Para jefes de laboratorio, analistas y responsables de calidad de laboratorios mineros, clínicos e industriales.



TIPOS Y GRADOS: CUÁL PEDIR

La ISO 3696 clasifica el agua por **grados** (1, 2 y 3) y la ASTM D1193 por **tipos** (I a IV). No son equivalentes uno a uno: revise siempre qué designación exige su método.

LO QUE EXIGE CADA NORMA

Parámetro a 25 °C	ISO Grado 1	ISO Grado 2	ISO Grado 3	ASTM Tipo I	ASTM Tipo II	ASTM Tipo III
Conductividad, máx.	0,1 µS/cm	1,0 µS/cm	5,0 µS/cm	0,056 µS/cm	1,0 µS/cm	0,25 µS/cm
Resistividad, mín.	10 MΩ·cm	1 MΩ·cm	0,2 MΩ·cm	18 MΩ·cm	1 MΩ·cm	4 MΩ·cm
Carbono orgánico total, máx.	—	—	—	50 µg/L	50 µg/L	200 µg/L
Sílice, máx.	0,01 mg/L	0,02 mg/L	—	3 µg/L	3 µg/L	500 µg/L
Materia oxidable (O), máx.	—	0,08 mg/L	0,4 mg/L	—	—	—
pH	no aplica	no aplica	5,0–7,5	—	—	—

Valores de referencia: ISO 3696:1987 y ASTM D1193-06 (edición vigente D1193-24). Para requisitos contractuales consulte la norma original.

ELIJA POR TÉCNICA

Técnica o uso	Designación sugerida
HPLC, ICP-OES/ICP-MS, absorción atómica, trazas	**Tipo I · Grado 1**
Biología molecular, PCR, cultivo celular	**Tipo I · Grado 1** (libre de nucleasas si aplica)
Reactivos, tampones, soluciones patrón de uso general	**Tipo II · Grado 2**
Microbiología, laboratorio clínico	**Tipo II · Grado 2**
Lavado y enjuague final de material, autoclaves, baños	**Tipo III · Grado 3**
Alimentación de un sistema de purificación de mayor grado	**Grado 3**

RESISTIVIDAD Y CONDUCTIVIDAD

$$\rho\ (M\Omega\cdot cm) = 1 / \kappa\ (\mu S/cm)$$

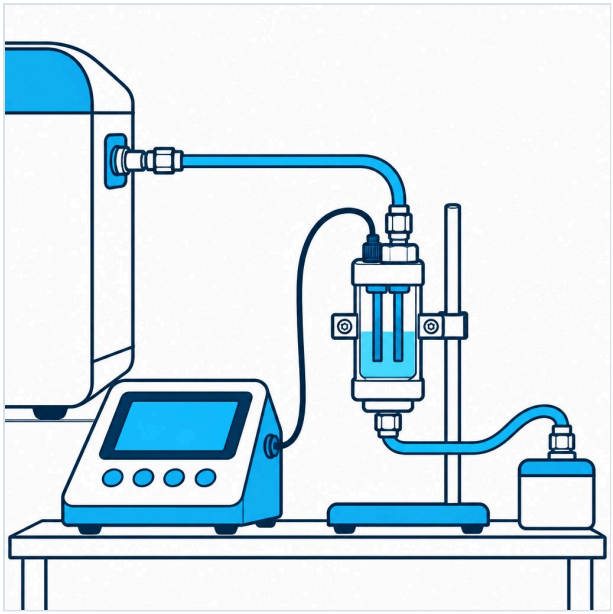
Son la misma medida expresada al revés. 18,2 MΩ·cm equivalen a 0,055 µS/cm: el límite teórico del agua pura a 25 °C. Cualquier ion disuelto baja la resistividad.

REGLA PRÁCTICA

Si su método no indica la designación, pida **TIPO II · GRADO 2** para uso general y reserve el **TIPO I** para análisis de trazas: es más costoso y pierde calidad más rápido.

CONSERVACIÓN Y MANIPULACIÓN

El agua purificada no se "echa a perder" sola: la contaminan el aire, el envase, los vapores del laboratorio y la forma de servirla.



DE DÓNDE VIENE LA CONTAMINACIÓN

AIRE

El CO_2 se disuelve en segundos, forma ácido carbónico y sube la conductividad hasta cerca de 1 µS/cm.

ENVASE

Plastificantes, restos de detergente y lixiviados del recipiente pasan al agua.

VAPORES

Amoniaco, ácidos y solventes del ambiente se absorben si el envase queda abierto.

MICROORGANISMOS

Crecen en agua estancada, mangueras y picos de dispensación sin limpieza.

BUENAS PRÁCTICAS, PASO A PASO

1 RECIBIR

Verifique etiqueta, designación, lote y fecha. Rechace envases abiertos o golpeados.

2 ALMACENAR

Envase cerrado, de HDPE o PP dedicado, lejos de luz solar, ácidos y solventes.

3 SERVIR

Use dispensador o vierta sin introducir pipetas ni objetos en el envase.

4 DESCARTAR

Deseche el primer volumen de la manguera o pico antes de usar.

5 USAR PRONTO

El Tipo I se usa recién producido; no lo almacene.

6 REGISTRAR

Anote lote, fecha de apertura y responsable en la bitácora.

NO HAGA ESTO

Reutilizar envases de reactivos, lavar el envase con detergente, guardar el agua en vidrio sódico para análisis de sodio o sílice, ni rellenar un envase a medio usar.

VIDA ÚTIL PRÁCTICA

Una vez abierto, un envase de Tipo II o III pierde calidad con cada apertura. Use envases de volumen acorde a su consumo y ciérrelos inmediatamente.

VERIFICACIÓN EN SU LABORATORIO Y POR QUÉ NO SE MIDE PH

El control diario del agua purificada se hace con conductividad o resistividad compensada a 25 °C. El pH no se especifica para los Grados 1 y 2.

CÓMO MEDIR LA CONDUCTIVIDAD

- Use una celda de constante baja (K = 0,01 o 0,1 cm^{-1}), adecuada para agua pura.
- Mida en celda cerrada o de flujo: el contacto con el aire altera el resultado en segundos.
- Active la compensación de temperatura a 25 °C y registre la temperatura.
- Verifique el equipo con un patrón de baja conductividad trazable y anote el resultado.
- Enjuague la celda con la misma agua antes de leer.

$$K_{25} \approx K_T / [1 + \alpha (T - 25)]$$

Compensación lineal de temperatura; $\alpha \approx 0{,}02$ /°C (2 % por °C) en la mayoría de aguas. En agua ultrapura la compensación no es lineal: use la del equipo para agua pura.

¿POR QUÉ NO SE MIDE EL PH?

EL ELECTRODO NECESITA IONES

Con 0,055 µS/cm el circuito del electrodo casi no conduce: la lectura deriva, capta ruido y la unión líquida se vuelve inestable.

EL AGUA NO TIENE TAMPÓN

Al tocar el aire disuelve CO_2 y su pH baja a ≈ 5,6 en minutos. El valor mide la exposición, no la calidad.

LA NORMA LO RECONOCE

La ISO 3696 no fija pH para los Grados 1 y 2 por la dificultad de medirlo y su dudoso significado. Solo el Grado 3 tiene rango: 5,0–7,5.

SI SU MÉTODO EXIGE PH

Celda cerrada, electrodo para baja fuerza iónica y adición de KCl a una alícuota aparte (USP <645>: 0,3 mL de KCl saturado por cada 100 mL). Informe la condición de medición.

REGISTRO DE VERIFICACIÓN

Fecha	Lote / equipo	Designación	Conductividad a 25 °C	Temperatura	Conforme	Responsable
					☐ Sí ☐ No	
					☐ Sí ☐ No	
					☐ Sí ☐ No	
					☐ Sí ☐ No	