



AWM

SOPORTE OFICIAL

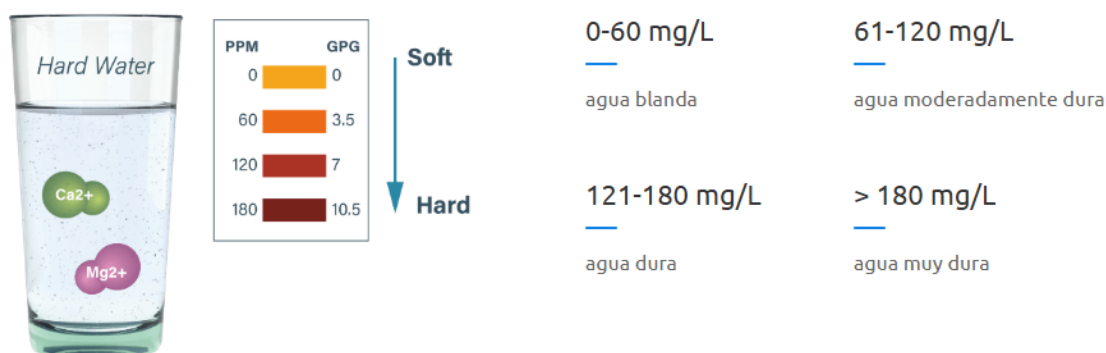


**Hablemos de la
dureza del agua**

Obtenga una comprensión integral de la dureza del agua

¿Qué es la dureza del agua?

La dureza del agua se refiere al contenido de calcio y magnesio en el agua. Según el valor de la dureza del agua, el agua se puede dividir aproximadamente en agua dura y agua blanda. El agua dura contiene una gran cantidad de iones de calcio y magnesio, y puede provocar incrustaciones en las tuberías, ensuciamiento y bloqueo de la membrana de ósmosis inversa o reducción de la eficiencia del equipo. Los estándares de dureza del agua varían en diferentes regiones. El Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS) tiene los siguientes criterios para clasificar la calidad del agua, como se detalla a continuación.



Tipo de dureza

La dureza también se divide en dureza temporal y dureza permanente. La dureza temporal está compuesta por iones de calcio y magnesio y bicarbonato. El bicarbonato es inestable y se puede eliminar mediante ebullición.

La dureza permanente se compone de iones de calcio y magnesio y sulfato, nitrato, cloruro, etc. Estos iones no se pueden eliminar hirviéndolos y requieren procesos de tratamiento del agua como el ablandamiento por intercambio iónico para eliminarlos.



Tubo escalado



Taza a escala

Cálculo de la dureza del agua

La dureza del agua se refiere a la capacidad del agua para formar precipitados, y los iones que provocan la precipitación son principalmente Ca^{2+} y Mg^{2+} , por lo que la dureza del agua es básicamente igual a la suma de la dureza del calcio y la dureza del magnesio. En función de la masa molar de los iones de calcio y magnesio, la dureza total se puede calcular mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Total hardness}(\text{mgCaCO}_3/\text{L}) = \frac{100.0869}{40.078} \times \text{Ca}^{2+}(\text{mg/L}) + \frac{100.0869}{24.305} \times \text{Mg}^{2+}(\text{mg/L})$$

Por ejemplo:

Ca^{2+} Concentración: 35 mg/L

Mg^{2+} Concentración: 10 mg/L

Dureza del agua:

$$\frac{100.0869}{40.078} \times 35 + \frac{100.0869}{24.305} \times 10 = 128.585148 \text{ppm}$$

Para ahorrar su valioso tiempo, puede utilizar directamente la calculadora de dureza total del agua. Si el resultado de su cálculo es superior a 60 mg CaCO_3/L , indica que la calidad del agua es dura y puede considerar comprar un ablandador para suavizar la calidad del agua.

Conversión de unidades de dureza

La unidad de dureza del agua se expresa normalmente en mEq/L, lo que significa la cantidad de miliequivalentes por litro de solución, pero ahora la unidad de dureza de flujo internacional es mmol/L. Alemania suele utilizar °dH (grado alemán), Gran Bretaña suele utilizar °e (grado inglés) y Francia suele utilizar °f (grado francés) como unidades de dureza de sus propios países. Además, también existen ppm CaCO_3 , mg CaCO_3/L , gpg (granos por galón) y la tabla de conversión de unidades de dureza se muestra a continuación.

Por ejemplo:

1 mmol/L = 1,99998 mEq/L \approx 2 mEq/L

1 mEq/L = 50,044 ppm $\text{CaCO}_3 \approx$ 50 ppm CaCO_3

1 ppm de $\text{CaCO}_3 = 0,56029$ °dH

Tabla de conversión de unidades de dureza

		mmol/L	mEq/L	Gpg	A NOSOTROS	Alemania	Reino Unido	Francia
					ppm de CaCO_3	°dH	°e	°f
1 mmol/L		1	1.99998	5.84689	100.0869	5.60774	6.99909	10.0087
1 mEq/l		0,5	1	2.92347	50.044	2.8039	3.49958	5.0044
1 gpg		0,17103	0,34206	1	17.118	0,9591	1.19706	1.7118
A NOSOTROS	1 ppm de CaCO_3	0,00999	0,01998	0,05842	1	0,05603	0,06993	0,1
Alemania	1°dH	0,17833	0,35665	1.04265	17.848	1	1.24811	1.7848
Reino Unido	1°e	0,14288	0,28575	0,83538	14.3	0,80121	1	1.43
Francia	1 °f	0,09991	0,19982	0,58418	10	0,56029	0,69930	1