

Folleto Informativo

Conductividad Eléctrica/Salinidad

¿Qué es la conductividad eléctrica/salinidad?

Los sólidos se encuentran en la naturaleza en forma disueltos. Las sales disueltas en agua se descomponen en iones cargados positivamente y negativamente. La conductividad se define como la capacidad del agua para conducir una corriente eléctrica a través de los iones disueltos. Los iones más positivos son sodio (Na^+), calcio (Ca^{+2}), potasio (K^+) y magnesio (Mg^{+2}). Los iones más negativos son cloruro (Cl^-), sulfato (SO_4^{-2}), carbonato, bicarbonato. Los nitratos y fosfatos no contribuyen de forma apreciable a la conductividad aunque son muy importantes biológicamente.

La salinidad es una medida de la cantidad de sales disueltas en agua. La salinidad y la conductividad están relacionadas porque la cantidad de iones disueltos aumentan los valores de ambas.

Las sales en el mar son principalmente de cloruro de sodio (NaCl). Sin embargo, otras aguas salinas, tales como las de Mono Lake, tienen una salinidad elevada debido a una combinación de iones disueltos como sodio, cloruro, carbonato y sulfato.

¿Por qué es importante?

Las sales y también otras sustancias afectan la calidad del agua potable o de riego. También influyen en la biota acuática y cada organismo tolera una gama de valores de conductividad. La composición iónica del agua puede ser crítica.

Por ejemplo, los cladoceros (pulgas de agua) son mucho más sensibles al cloruro de potasio que al cloruro de sodio en concentraciones iguales.

La conductividad varía en función de la fuente de agua: agua subterránea, agua de escorrentía de la agricultura, aguas residuales municipales y precipitación. Por lo tanto, la conductividad puede ser un indicador de filtración en agua subterránea o de fugas de aguas residuales.

¿Cómo se mide?

La conductividad se mide con una sonda electrónica que aplica un voltaje entre

dos electrodos. La disminución del voltaje se usa para medir la resistencia del agua que se traduce a conductividad. La conductividad es el valor inverso de la resistencia y se mide como la cantidad de conductancia en una distancia determinada. Las unidades son mhos/cm o Siemen"¹.

La salinidad se puede medir con un hidrómetro o un refractómetro. El hidrómetro mide la gravedad específica que puede convertirse a salinidad. El refractómetro mide la capacidad del agua para refractar la luz. Los científicos también miden la salinidad para determinar la cantidad de cloro en el agua salada. La salinidad se mide en gramos/litro (g/l) o partes por mil (ppt) en agua salada. En aguas dulces se utilizan con frecuencia las cantidades totales de sólidos disueltos en vez de la salinidad. Se mide filtrando una muestra, el agua filtrada se seca y los sólidos restantes se pesan. Las TDS son las materias sólidas que quedan en el agua después de haberse evaporado. Las unidades de TDS son miligramos por litro o partes por millón. Algunas sondas de conductividad expresan los resultados en conductividad así como las TDS. Estas sondas asumen una relación constante entre la conductividad y las TDS.

¿Cuales son los factores que afectan la conductividad?

- La tierra y las rocas descargan iones en las aguas que fluyen a través y por encima de ellas. La geología de una cierta zona determina la cantidad y el tipo de iones.
- La marea influye en la salinidad y la conductividad de los ríos costeros. El aerosol del mar carga las sales en el aire hasta que la lluvia los descarga de nuevo en los ríos.
- El flujo de los ríos hasta los estuarios puede afectar mucho la salinidad, así como la localidad de la zona estuariana de contacto entre el agua salada y el agua dulce. Esto es muy importante para la sobrevivencia de los organismos de los estuarios.
- El agua dulce que se pierde por evaporación aumenta la conductividad y la salinidad de la masa de agua. El calor también puede aumentar la salinidad del mar.
- Cuando la temperatura aumenta, la conductividad aumenta también. La salinidad es la cantidad de sal presente en el agua, por lo tanto no depende de la temperatura.

¹ mhos es el recíproco de ohms, medida de la resistencia eléctrica. Para la mayoría de aguas, se utilizan las unidades de milli y micro mhos/cm (milli y micro Siemen)

¿Cuáles son los niveles de conductividad?

En la siguiente tabla se presentan ejemplos de valores de conductividad medidos frecuentemente. En algunas aguas, los valores medidos pueden ser mucho más elevados que los indicados en la tabla.

- Ríos o acequias dominados por flujos subsuperficiales de escorrentía de labores agrícolas .
- Corrientes o estanques efímeros de finales de estación,
- Aguas costeras afectadas por la marea, y
- Estanques o lagos salados naturales y de aguas salobres

Conductividad de agua

| Tipo de agua | Conductividad (Φ mhos/cm) |
|-----------------------------|---------------------------------|
| Agua destilada | 0.5 - 3.0 |
| Nieve derretida | 2 - 42 |
| Agua potable de U.S | 30 - 1500 |
| Agua de suministro de riego | < 750 |

La salinidad de algunas aguas naturalmente saladas se indica aquí.

Salinidad de agua

| Tipo de Agua | Salinidad (g/l) |
|--------------|-----------------|
| Agua del Mar | 33 - 37 |
| Mar Salton | 44 |
| Lago Mono | 90 |

¿Cuáles son los objetivos de calidad del agua?

Los objetivos de calidad del agua para conductividad varían en cada región. Verifique con la junta regional de calidad del agua en su zona. Los objetivos de calidad del agua se incluyen en el plan hidrológico correspondiente. En algunos casos no hay objetivos para conductividad, pero sí hay para el total de sólidos disueltos (TDS). Se puede estimar la conductividad con los valores de TDS y viceversa. La información siguiente solamente se aplica a aguas superficiales (excepto el océano Pacífico).

- Para la Región de la Costa Norte: Hay objetivos numéricos para la conductividad en el plan hidrológico. El objetivo es específico a la masa de agua. Se expresa como un límite superior de 90% o 50%. El límite superior de 50% oscila entre 100 y

Conductividad/Salinidad (pagina 1)

1300 Φ mhos/cm, en función de la masa de agua.

- Región de la Bahía de San Francisco: el objetivo narrativo afirma que, “ los factores controlables de calidad del agua no aumentarán el total de sólidos disueltos ni la salinidad de las aguas del estado que afecten adversamente los usos beneficiosos, especialmente el movimiento migratorio de los peces y el hábitat de los estuarios”. Existe también un objetivo de conductividad para el suministro de aguas para la agricultura y un objetivo para el total de sólidos disueltos de la cuenca de Alameda Creek.
- Región de la Costa Central: No hay objetivos para la conductividad. Sin embargo, hay objetivos para el total de sólidos disueltos. Los objetivos de TDS oscilan entre 150 y 1400 mg/l, en función de la masa de agua.
- Región de Los Angeles: No hay objetivos para la conductividad. Sin embargo, hay objetivos para el total de sólidos disueltos. Los objetivos de TDS oscilan entre 225 y 2000 mg/l en función de la masa de agua.
- Región del Valle Central: Los objetivos son específicos a la masa de agua. Se expresan con un límite superior de 90%, un límite superior de 50%, un medio continuo para un tiempo específico, o un valor medio. Estos objetivos se diseñan para proteger a los peces y la fauna en el delta Sacramento-San Joaquin. Los objetivos de conductividad se establecen para proteger la calidad del agua para el riego.
- Región de Lahontan: Anualmente, el valor medio de la conductividad eléctrica de Lake Tahoe no debe exceder 95 Φ mhos/cm a 50 EC en ningún punto del lago. Para otras masas de agua, existen objetivos para el total de sólidos disueltos.
- Región de la cuenca del Río Colorado: No hay objetivos para la conductividad. Sin embargo, hay objetivos específicos a masas de agua para el total de sólidos disueltos que oscilan entre 2000 y 4000 mg/l como valor medio anual.
- Región de Santa Ana: No hay objetivos de conductividad. Sin embargo, hay objetivos específicos a masas de agua para el total de sólidos disueltos que oscilan entre 110 y 2000 mg/l.
- Región de San Diego: No hay objetivos para la conductividad. Sin embargo, hay objetivos específicos a masas de agua para el total de sólidos disueltos que oscilan entre 300 y 2100 mg/l. No se deben exceder estas concentraciones más del 10 por ciento del tiempo durante un año.