

---

## GLOSARIO DE ANÁLISIS DE AGUAS

---

**Adsorción:** Es la adhesión, provocada por atracciones eléctricas o químicas, de las moléculas de un gas, un líquido o una sustancia disuelta en una superficie.

Este fenómeno es típico en la superficie del carbón activado, cuando se usa para la eliminación de sustancias orgánicas disueltas y el cloro.

**Ablandador:** Es un equipo de tratamiento de agua, el cual usa resinas de intercambio ciclo sodio, para eliminar los cationes que causan la dureza (calcio y magnesio).

**Agentes Quelantes:** Son compuestos orgánicos que extraen ciertos iones disueltos en el agua, incorporándolos a su estructura, también se llaman agentes secuestrantes.

**Agua Grado Reactivo:** Es agua que se puede usar para hacer reactivos, o para utilizarse en aplicaciones analíticas especiales. Hay varios tipos de agua de acuerdo al uso destinado, estas categorías las han estandarizado organizaciones como el ASTM ( American Society for Testing and Materials ) y la ACS ( American Chemical Society ). Ver norma ASTM D 1193-91.

Tipo I.- Agua preparada por destilación, pulida por medio de un tratamiento de resinas de intercambio mezcladas y filtrada a través de una membrana de 0.2  $\mu\text{m}$ , de manera que tenga una conductividad final máxima de 0.06  $\mu\text{S/cm}$ .

Tipo II.- Agua producida por un destilador diseñado para producir un destilado que tenga una conductividad final máxima de 1.0  $\mu\text{S/cm}$ .

Tipo III.- Agua preparada por destilación, intercambio iónico u ósmosis inversa y filtrada a través de una membrana de 0.45  $\mu\text{m}$ , con una conductividad final máxima de 0.25  $\mu\text{S/cm}$ .

Tipo IV.- Agua preparada por destilación, intercambio iónico u ósmosis inversa y con una conductividad final máxima de 5.0  $\mu\text{S/cm}$ .

**Alcalinidad:** Es la capacidad del agua para aceptar protones (  $\text{H}^+$  ), es por lo tanto la capacidad de neutralizar los ácidos; se caracteriza por la presencia natural de iones carbonatos (  $\text{CO}_3^{=}$  ), bicarbonatos (  $\text{HCO}_3^-$  ) e hidróxidos (  $\text{OH}^-$  ).

Los hidróxidos pueden estar presentes en aguas que han sido ablandadas por el proceso cal-carbonato o que han estado en contacto con concreto fresco. La alcalinidad da una guía para escoger el tratamiento adecuado para un agua cruda o un efluente.

**Alumbre:** Sulfato de aluminio [  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$  ], una sustancia que

comúnmente se utiliza en el tratamiento de las aguas municipales, para provocar que los coloides insolubles, se integren en forma de partículas de mayor tamaño que puedan ser removidas por asentamiento. Vea también "Floculación".

**Anión:** Un ión cargado negativamente. Ver "ión".

**Angstrom:** Unidad de medida igual a 10<sup>-10</sup> metros.

**ASTM:** Organización para normalizar " American Society for Testing and Materials".g

**Blanco:** Un análisis inicial que incluye a todos los reactivos y omite solamente la muestra. Nos proporciona una referencia para comparación.

Es muy importante para minimizar contaminaciones extrañas que puedan ser confundidas con los constituyentes de la muestra.

**Buffer:** Una solución que tiene la propiedad de poca variación en el valor de pH, con cambios en su composición química. También se le llama Amortiguador.

**Calcio:** Un elemento metálico, normalmente presente en el agua en forma de carbonato ( CaCO<sub>3</sub> ), produciendo dureza en el agua y posibilidades de incrustación.

**Caldera:** Un recipiente a presión, que se usa en sistemas de destilación, para la producción de vapor a partir del agua.

**Carbón Activado:** Material que se utiliza para adsorber impurezas orgánicas del agua. Proviene de la madera, de la lignita. El material es " tostado " a alta temperatura para obtener el carbón. El carbón se activa oxidándolo por el tratamiento con vapor a alta temperatura. Se produce en forma granular o en polvo.

**Catión:** Un ión cargado positivamente. Ver ión.

**Cloración:** Es la adición de cloro gas o compuestos de cloro al agua, con el propósito de desinfectarla.

**Cloro:** Un elemento químico que se utiliza para matar microorganismos presentes en el agua.

A temperatura ambiente y presión atmosférica es un gas amarillo.

**Cloro Residual:** Porción del cloro libre o combinado, que permanece activo después de un periodo de tiempo especificado.

**Coagulación:** Es la adición de sustancias insolubles en el agua, para neutralizar las cargas eléctricas de los coloides y permitir la formación de

partículas mayores, que pueden ser eliminadas por sedimentación.

**Coloides:** Son partículas muy pequeñas, de 10 a 1000 Angstrom, que no se sedimentan si no son coaguladas previamente. Tienen una carga negativa y fácilmente obstruyen las membranas y los sistemas de ablandamiento y desionización.

**Condensado:** Es un destilado que es enfriado de su vapor y convertido al estado líquido por medio de un **Condensador**.

**Conductividad:** Es una medida de la habilidad que tiene una solución para conducir la corriente eléctrica. La unidad de medición es el siemen/centímetro.

**Desionización (desmineralización):** Es la eliminación de iones disueltos en el agua. Se logra, pasando el agua a través de recipientes rellenos de resinas de intercambio, las cuales cambian el ión hidrógeno por cationes y el ión oxhidrilo por los aniones. Las impurezas iónicas permanecen unidas a las resinas y los iones hidrógeno y oxhidrilo, se combinan para formar agua, así el producto de salida es agua desionizada.

**Destilación:** Es el proceso de separar del agua sus impurezas, calentándola hasta que forme vapor y luego, por enfriamiento, condensando el vapor para producir: agua "destilada".

**Dilución:** Es el bajar la concentración de una solución, mediante la adición de más solvente. **El factor de dilución**, es la relación volumétrica entre solvente y soluto.

**Dureza:** Es la presencia de sales de calcio y magnesio en el agua. La dureza disminuye la capacidad del jabón de producir espuma. Una alta dureza causa problemas de incrustación en calderas y tuberías e interfiere en procesos de purificación por ósmosis inversa.

**Dureza de Carbonatos:** Dureza en el agua, causada por los bicarbonatos y carbonatos de calcio y magnesio.

**Dureza de no carbonatos:** Es la dureza del agua producida por los cloruros, sulfatos y nitratos de calcio y magnesio.

**Desinfección:** Es la destrucción de la mayoría de los microorganismos dañinos por medios químicos, por calor, por luz ultravioleta, etc.

**Electrolito:** Un compuesto químico que cuando se disuelve en agua, forma iones que permiten el paso de la corriente eléctrica.

**Floculación:** La adición de sustancias químicas, para producir un "flóculo", que es un compuesto insoluble que adsorbe materia coloidal y permite su fácil sedimentación.

**Espectroscopía de absorción** Una técnica de análisis instrumental, altamente sensible, para analizar e

**Atómica:** identificar metales en el agua.

**Espectroscopía de Flama** Una técnica de análisis instrumental, altamente sensible, para analizar e identificar metales alcalinos ( sodio, potasio, litio ) y alcalinoterreos ( calcio, magnesio, estroncio y bario).

**Hidrofílico:** Que tiene una gran afinidad con el agua.

**Hidrofóbico:** Que no se humedece, repelente al agua.

**Impurezas Biológicas:** Impurezas producidas por organismos vivos: bacteria, virus, algas, protozoarios, hongos microscópicos, etc y sus sub-productos, incluyendo pirógenos.

**Incrustación:** Son depósitos minerales que pueden recubrir las partes internas de las calderas, tubería de intercambio de calor y membranas de ósmosis inversa, en donde cierto tipo de agua circula. Consiste principalmente de carbonato de calcio, el cual precipita de la solución bajo ciertas condiciones. Ver Índice de Langelier y de Ryznar.

**Inorgánico:** Referente a lo mineral, incluyendo todo el material que no es animal o vegetal. Sustancias inorgánicas que normalmente al disolverse, se disocian formando iones.

**Intercambio Iónico:** También conocido como desionización, Es un proceso por el cual ciertos iones no deseados, son cambiados por otros iones deseados que están unidos a las partículas una resina. Normalmente los iones hidrógeno de la resina, se cambian por los cationes y los iones hidroxilo de la resina, se cambian por los aniones. Los iones hidrógeno e hidroxilo, se combinan, formando agua pura.

**Índice de Langelier:** Es una medida del grado de saturación del carbonato de calcio en el agua, el cual se basa en el pH, alcalinidad y dureza. Si el índice de Langelier es positivo, el carbonato de calcio puede precipitar de una solución y formar incrustaciones.

**Índice de Ryznar:** Similar al índice de Langelier y basado en los mismos parámetros. Si el índice de Ryznar tiene un valor de 6.0 o menor, el agua tiene tendencia incrustante, con un índice de 7.0 la incrustación no ocurre. Cuando el valor aumenta a valores superiores de 7.5 a 8.5, se incrementa el problema de la corrosión.

**Ión:** Un átomo o grupo de átomos con una carga positiva ( Cation ) o una negativa ( Anión ), como resultado de haber perdido o ganado electrones.

**Materia orgánica:** Comprende a las moléculas naturales y artificiales, que contienen carbón e hidrógeno. Toda la materia viva presente en el agua, es de moléculas orgánicas.

**Megohms-cm:** Una medida de la pureza iónica del agua. Es su Resistividad,

que es el recíproco de la conductividad del agua. Entre menor cantidad de sólidos disueltos tenga el agua, mayor será su resistividad. Un megohm-cm es igual a una resistencia de 1 000 000 Ohms medida entre dos electrodos separados un centímetro. El agua "Absolutamente" pura tiene un valor teórico máximo de 18.3 megohm-cm a 25 °C.

**Micro:** Prefijo que significa una millonésima, como en microgramo, micrometro.

**MicroSiemen/cm** Unidad de medida para la conductividad de una solución

**Miliequivalente:** Es la concentración equivalente que reaccionaría con un miliequivalente de otra sustancia. En cálculos de análisis de agua, se emplea la Normalidad como unidad de concentración de las soluciones que se utilizan para llevar a cabo las reacciones de titulación **N = eq/l o N = meq/ml.**

**Ósmosis:** Es la difusión de un solvente a través de una membrana semipermeable, el flujo es de la parte con menos concentración a la parte con mayor concentración.

**Ósmosis Inversa:** Es la inversa de la ósmosis, es un proceso para purificar el agua. En la ósmosis inversa, el flujo del agua que fluye por la membrana, es forzado por presión, a que pase de la parte de mayor concentración, hacia la parte de menor concentración, la presión debe ser superior a la presión osmótica.

**Partículas:** Normalmente se refieren a sólidos de tamaño lo suficientemente grande para poder ser eliminados por una filtración.

**pH:** Es el logaritmo base 10, de la actividad molar de los iones hidrógeno de una solución.

**Potable:** Apta para usarse para beber.

**PPM:** Una de las unidades de medición más comunes en el análisis de agua, en soluciones muy diluidas como es el caso de las aguas naturales, es **equivalente a mg/l.**

**Precipitado:** Cuando una solución llega a su saturación, el soluto empieza a "salir" de la solución, en forma de precipitado. De esta forma, el carbonato de calcio precipita del agua, causando incrustaciones.

**Pirógenos:** En la purificación del agua, los pirógenos son los lipopolisacáridos que se encuentran en la parte exterior de las células de ciertas bacterias, los pirógenos inician la respuesta inmunológica, causando una reacción febril.

**Peso molecular:** Es el peso de una molécula, el cual se calcula sumando los pesos atómicos de los átomos que la forman.

**Resina de intercambio** Son pequeñas esferas de materiales plásticos. Las resinas de intercambio catiónico, están hechas de estireno y



**Biblioteca Calderas del Norte SA Steam  
Boiler**  
P.O. Box 66478  
Mexico, Df  
Tel: 01800-849-8459  
**Inspection and Insurance Co.**  
Nex: 0181-83218290  
Internet: <http://www.calderasdelnorte.com>

divinilbenceno y contienen grupos de ácido sulfónico, intercambian iones  $H^+$  por cualquier cation que encuentren. Similarmente, las resinas aniónicas, tienen grupos de amonio cuaternario, que intercambiaran cualquier anión por iones  $OH^-$ .

**Resistividad:** Es la medida de la resistencia específica del flujo de la electricidad en el agua, es una medida exacta de la pureza iónica. El agua "Absolutamente" pura tiene un valor teórico máximo de 18.3 megohm-cm a 25 °C.

**Sal:** Cualquiera de los numerosos compuestos que resultan de la combinación de todo o parte de los hidrógenos de un ácido, con un metal o un radical que actúa como metal. Es también un compuesto cristalino, iónico o electrovalente.

**Salinidad:** Es la concentración de las sales minerales solubles en el agua (principalmente, de los metales como el sodio, magnesio y calcio ).

**Sedimentación:** Un tratamiento primario en los sistemas de agua municipal. El agua es mantenida en reposo por un tiempo determinado, para permitir que las partículas sólidas se asienten por gravedad

**Siemen:** Unidad de medida de la conductancia, es el recíproco de la resistencia en Ohms.

**Sólidos Suspendidos:** Son los sólidos no disueltos y que pueden ser removidos por filtración.

**Sólidos totales disueltos:** Es la concentración total de los iones disueltos, expresada en unidades de conductividad ( $\mu S/cm$ ) o en ppm de NaCl o de  $Na_2SO_4$ .

**Soluto:** Es la sustancia que se disuelve y forma iones en la solución.

**Solvente:** Es un líquido capaz de disolver a un soluto

**Turbidez:** Es una suspensión de partículas muy finas, que obstruye el paso de la luz. Por el pequeño tamaño de estas partículas, se requieren muchos días para que se sedimente.