



NOTA EDITORIAL

Muchos han sido los aciertos del Riego por Goteo en Colombia, pero también ha habido algunos fracasos. Independientemente de la buena o mala escogencia del sistema o proveedor del mismo y de la adecuado mantenimiento que se le da al equipo, hay un enemigo agazapado de estos sistemas que es el paulatino taponamiento de las tuberías y de los emisores por la formación de depósitos que con el tiempo llegan a obstruir completamente el sistema.

Por muy eficientes que sean los sistemas de filtración, por mas que nos esforcemos en utilizar productos químicos de alta solubilidad, siempre tendremos reacciones químicas secundarias lentas que irán incrustando paulatinamente las tuberías hasta hacer inoperante el sistema.

Un buen conocimiento de la composición del agua y de los riesgos potenciales en las mezclas de los productos químicos que utilizamos dentro es esencial para prevenir estos problemas.

Hoy hemos querido referirnos a este tema de actualidad con el fin de contribuir al mejor conocimiento de los factores que afectan el funcionamiento de estos sistemas.

Existen hoy en día algunos elementos tecnológicos que sin duda nos ayudarán a combatir las causas de los taponamientos en nuestros sistemas de Riego por Goteo.

*Productos como el **QUELATEK-ALL** indudablemente serán un gran aliado en el manejo de las aguas cuando se trata de sistemas de Riego por Goteo.*

POR QUE SE TAPAN LOS SISTEMAS DE RIEGO POR GOTEO....?

Existen muchas razones por las cuales se taponan los sistemas de riego por goteo. Entre las principales causas de este problema tenemos:

Obstrucción por precipitación del Hierro.

Es muy frecuente la precipitación del Hierro de las aguas provenientes de pozos profundos ricas en Hierro. Este problema se reconoce por la mancha de color ocre ferruginoso que el agua deja al paso.

Este problema se origina por la presencia de Hierro y Manganeseo bajo la forma de iones Ferrosos y Manganosos (Fe^{+2} y Mn^{+2}) contenidos en las aguas del pozo profundo.

A la presión del Pozo, usualmente entre 20 y 60 atm, el agua contiene gran cantidad de anhídrido Carbónico (CO_2) disuelto. Bajo esas condiciones, el anhídrido carbónico forma ácido carbónico, el cual a las grandes presiones existentes en ese ambiente es un ácido relativamente fuerte, teniendo el agua a la abajoun pH comprendido entre 3 y 4. Además de lo anterior, el agua subterránea,

por estar en contacto con sedimentos orgánicos durante mucho tiempo casi no tiene nada de oxígeno disuelto. Por lo tanto su ambiente es altamente reductor y allí las formas prevalentes de los metales Hierro y Manganeseo son el Fe^{+2} y el Mn^{+2} . Cuando el agua sale a la superficie, ocurren varios cambios espontáneos, como son la pérdida del CO_2 disuelto, con el consiguiente incremento del pH, y la adquisición de Oxígeno con la consecuente oxidación del Hierro y el Manganeseo a formas Fe^{+3} y Mn^{+4} , los cuales a los nuevos pHs forman $Fe(OH)_3$ y MnO_2 , los cuales se precipitan y son completamente insolubles. Dichos cambios no ocurren de forma instantánea sino que van ocurriendo lentamente y la formación de los precipitados es paulatina. El agua que pasa por los filtros sale de momento completamente clara, pero aun contiene los elementos disueltos que no han alcanzado a precipitarse por la lentitud de las reacciones químicas

incompletas. Así que por muy buenos que sean los sistemas de filtración, la precipitación continúa después de que el agua ha pasado por los filtros de arena, depositándose óxidos en las paredes de la tubería y eventualmente obstruyéndolos goteros.

Tratamiento:

Entre las diversas medidas que podemos usar para disminuir este problema están:

1. Aumentar el pH.

Este tiene por objeto favorecer la precipitación del Hierro previo al uso del agua y en una instalación (torre de coque, ej.) donde no ha dado la formación del precipitado. Esto se logra con Cal Apagada en dosis que depende de la carga de elementos inicialmente contenida en el agua. Usualmente 10 a 20 gr por metro cúbico de agua son suficientes.

2. Aireación del Agua.

Esta tiene por objeto oxidar el Hierro de la forma Ferrosa a la forma Férrica, la cual es mucho más insoluble, ayudando a la precipitación del mismo.

3. Quelatación de los elementos residuales.

Esta tiene por objeto impedir la precipitación de los elementos aun sin retirarlos del agua. Se puede utilizar siempre cuando el uso del agua permita los contenidos de los elementos Hierro y Manganeso presentes en el agua. Desde el punto de vista agrícola, esta es quizás una de las formas más prácticas de evitar las precipitaciones de estos elementos en los componentes de los sistemas de riego por goteo. Las concentraciones usuales en las aguas de los pozos, desde 0.5 hasta

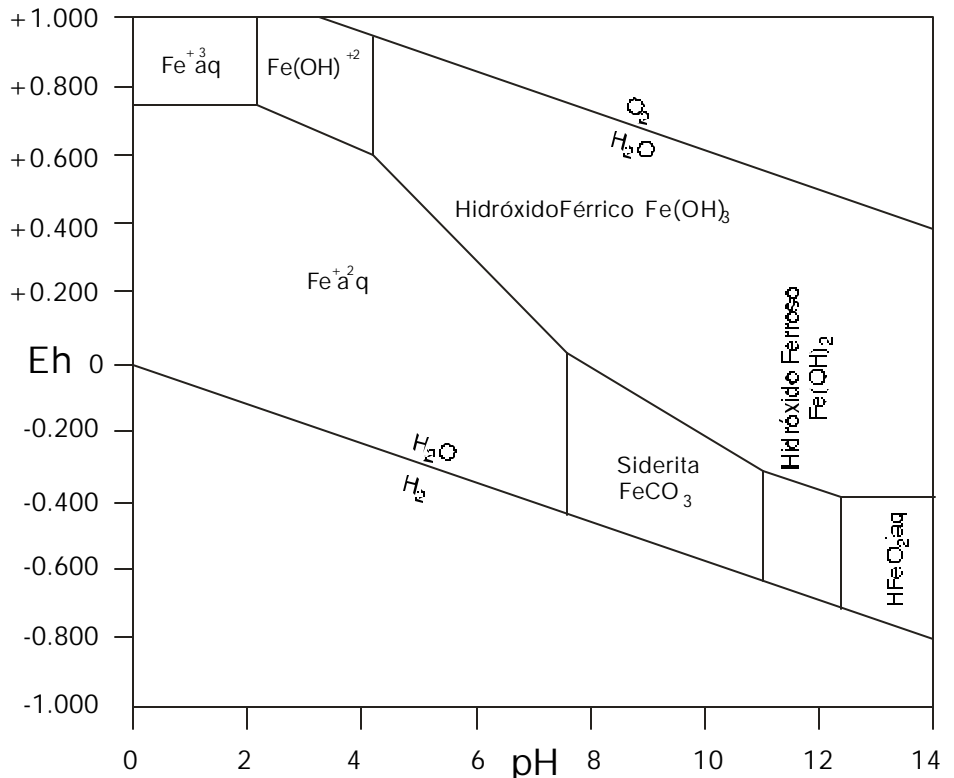


Diagrama de Estabilidad de los Compuestos de Hierro según el Eh-pH

1 y 4 ppm para el Hierro y desde 0.2 hasta 1 ppm de Mn, pueden perfectamente ser utilizadas por los cultivos sin ningún perjuicio, sino tal vez por el contrario con gran beneficio.

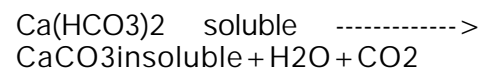
La formación de estos precipitados se evita mediante la quelatación de estos elementos, haciendo que se formen complejos orgánicos solubles en el agua aun a pHs elevados.

Obstrucción por precipitación de Carbonato de Calcio.

La dureza de las aguas no es usualmente un problema agrícola desde el punto de vista del suelo. Un viejo aforismo inglés refiriéndose a las aguas de riego dice "Aguas duras suelos blandos y aguas blandas suelos duros". El

Calcio de las aguas es benéfico para los cultivos. No obstante en ciertas aplicaciones la dureza es un problema, como por ejemplo en el caso de las incrustaciones en las tuberías de riego por goteo, y en el caso de aspersión en plantas ornamentales, en las cuales se presenta un feo depósito de Carbonato de Calcio sobre las hojas.

Este problema ocurre con las aguas duras, las cuales contienen Bicarbonato de Calcio, el cual es soluble en presencia de un exceso de CO₂ disuelto. Cuando el agua pierde el CO₂ disuelto por la salida a la atmósfera, el Bicarbonato se precipita formando carbonato de Calcio según la ecuación:

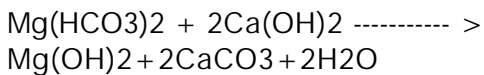
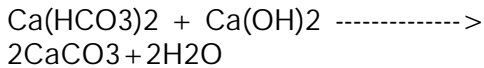


El Carbonato de Calcio se deposita sobre las paredes de la tubería y en las superficies que toca formando un depósito muy tenaz y resistente, el cual acaba por causar su obstrucción.

El tratamiento de la dureza de las aguas para uso agrícola puede hacerse de varias maneras:

1. Tratamiento con Cal.

En este tratamiento, previo al uso del agua, se le agrega cal hidratada al agua con el fin de precipitar los bicarbonatos de acuerdo con las siguientes ecuaciones:



Esta precipitación no es instantánea y usualmente tarda entre 60 y 90 minutos. Se debe retirar el precipitado antes de utilizar el agua bien por decantación o por filtración.

2. Tratamiento con Ácido Nítrico.

Este tratamiento convierte los Bicarbonatos de Calcio y Magnesio en Nitratos de Calcio y Magnesio respectivamente. Para uso en riego por goteo es adecuado, pero para uso por aspersión depende de las concentraciones para no alcanzar niveles fitotóxicos por vía foliar.

3. Tratamiento con agentes Quelantes

El tratamiento del agua con un agente Quelante como el EDTA, evita la precipitación del CaCO_3 pero requiere dosis en base

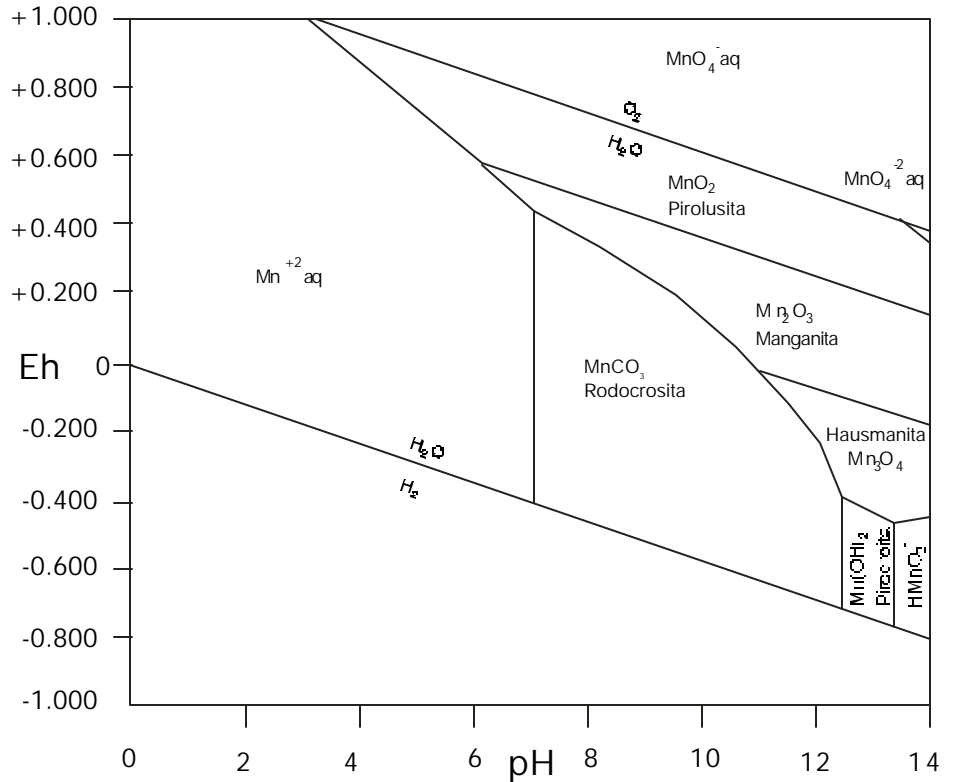


Diagrama de Estabilidad de los Compuestos del Manganeso según el Eh-pH

estequiométrica, lo cual hace que sea un tratamiento demasiado costoso para que pueda ser utilizado con aguas de p. ej 100 ppm de Ca.

4. Tratamiento "Treshhold" o Tratamiento Umbral.

Este tratamiento hace uso de las propiedades que tienen algunas sustancias como los Polifosfatos de prevenir la precipitación del CaCO_3 , a concentraciones tan bajas como 0.5 ppm. La cantidad de Polifosfatos es bastante inferior a la que se requiere para el tratamiento en base estequiométrica. De aquí el nombre de tratamiento Umbral. Los Polifosfatos también pueden mantener la Fe y el Mn en solución (secuestración) en un ambiente en el que si aquellos no estuviesen

presente, estos se precipitarían, e.g., en la presencia de Oxígeno o Cloro a un pH arriba de 8.

Obstrucción por precipitación de Silice Coloidal, arcillas y Silicatos de Calcio y Aluminio.

Esta obstrucción se presenta por el paulatino depósito o precipitación de sustancias coloidales insolubles que logran pasar por el filtro de arena. Forman depósitos de colores beige claro, blancuzcos a gris claro o amarillentos pálidos. Son de grano fino y relativamente resistentes al lavado con ácidos. Su poder de obstrucción es variable y depende de la calidad de los filtros y de la cantidad de material en dispersión coloidal.

Tratamiento

La mejor forma de evitar la precipitación de sustancias en dispersión coloidal, es haciendo que permanezcan en suspensión. Los Polifosfatos, debido a sus propiedades particulares y a que están fuertemente cargados, se adsorben sobre las superficies de las partículas coloidales, haciendo que se repelan entre sí, evitando su sedimentación.

Obstrucción por formación de Depósitos de Material Bituminoso

El uso de algunos fertilizantes como el MAP y el DAP agrícola, el Nitrato de Calcio, el Superfosfato Triple y otros, que vienen recubiertos con una película aceitosa o de brea, hace que estos entren momentáneamente a la solución en forma de emulsión aceitosa. Las gotitas de aceite de estas emulsiones cargan además otros contaminantes típicos sólidos, como limo, partículas metálicas, grasa, aceite diesel, lubricantes y a veces hidrocarburos ligeros como gasolina y kerosene o residuos de plaguicidas. Estos pasan sin ningún problema por los filtros de arena y después se van depositando paulatinamente sobre las superficies de plástico de las tuberías de riego por goteo. Tienen una especial preferencia a depositarse sobre superficies de plástico como las de las tuberías y los goteros.

Tratamiento

Para esta clase de depósito, lo mejor es evitar el uso de fertilizantes que contengan acondicionadores aceitosos ya que su precipitación es bastante difícil y en ningún caso práctica en las instalaciones de riego por goteo.

Obstrucción por precipitación de Otros Oxidos Metálicos (Mn, Ni, Co)

Estos depósitos se forman en la parte más oxigenada de las tuberías, usualmente en la mitad superior, dando la apariencia de costras negras, las cuales cuando se secan se desprenden parcialmente.

Tratamiento

Su tratamiento es similar a los especificados para el Hierro y el Manganeseo en la primera parte de este artículo.

Obstrucción por formación de Colonias Bacterianas y de Hongos dentro de la tubería.

Algunas bacterias, especialmente del género *Thiobacillus* pueden crecer

en el interior de las tuberías y formar colonias que eventualmente pueden llegar a obstruir los sistemas de riego por goteo. Estas bacterias usan como fuente de energía para su vida la transformación de Hierro + 2 a Hierro + 3, precipitando de paso el Hierro. Otras bacterias pueden usar como fuente de energía la melaza que en muchas fincas se usa dentro de los sistemas de riego por goteo. Es contraindicado el uso de Melaza en dichos sistemas.

Tratamiento

Para este caso se aconseja evitar el uso de melaza, e incluir dentro del agua de riego un agente antiséptico que prevenga el crecimiento de colonias bacterianas dentro de los tubos.

LABNEWS

WALCO

Agente Quelante e Inhibidor de Precipitación para Uso Agrícola

Quelatek-All[®]
Agente Quelatante Líquido e Inhibidor de Precipitación

COMPOSICION GARANTIZADA	
Acidos Polihidroxicarboxílicos.....	340gr/lit
Acidos R-Amino-Hidroxicarboxílicos.....	220gr/lit
Acidos Polifosfóricos.....	110gr/lit
Acidos R-Sulfito.....	60gr/lit

Quelatek-All es una Marca Registrada de Dr. Calderon Laboratorios Ltda.

Fabricado por: WALCOS A. Av. 13 No. 87-81 Tel/Fax 2578443 Santa Fe de Bogotá D.C. Colombia.

No. de Lote:

Cont. Neto 1 lt.

Fecha de Vencimiento: