

## **¿Qué parámetros de calidad del agua son los indicadores más importantes de corrosión o incrustación?**

Las características de calidad del agua que más influyen sobre el índice de corrosión son los gases disueltos, especialmente el oxígeno disuelto. Otros gases que comúnmente contribuyen a la corrosión del acero son el dióxido de carbono y el sulfuro de hidrógeno. Un aumento en la cantidad de oxígeno disuelto, aumenta también la velocidad con que el oxígeno es transportado hacia las superficies metálicas en proceso de corrosión. La mayoría de los metales exhibirá un aumento de corrosión a medida que el contenido de oxígeno disuelto suba entre 20 y 25 mg/lit. Sobre este nivel, el mayor contenido de oxígeno puede promover pasividad en el metal, reduciendo con ello el índice de corrosión.

El dióxido de carbono no es causa directa de la reacción corrosiva, pero sí reacciona con el agua para formar ácido carbónico. El ácido carbónico, a su vez, baja el pH, creando condiciones favorables para la corrosión. Otro efecto de un pH bajo es aumentar la solubilidad del carbonato de calcio, el principal compuesto asociado con la incrustación en los pozos. Al igual que el dióxido de carbono, el sulfato de hidrógeno no causa corrosión por sí mismo. Los depósitos de sulfato fomentarán el ataque galvánico, que se caracteriza por corrosión localizada, debido al potencial eléctrico que existe entre el sulfato de hierro y el acero.

Con respecto a la incrustación, el principal compuesto químico indicador del potencial de formación de escamas es el carbonato de calcio. Los indicadores químicos de la producción de carbonato de calcio son la presencia predominante de calcio y de carbonatos. Este tipo de incrustación ha sido asociada con la obstrucción de los empaques de grava y ranuras de las rejillas, lo que tiene como resultado una menor eficiencia del pozo. Hay dos índices usados comúnmente para predecir la tendencia del agua a corroer o formar incrustaciones, basados en la saturación de carbonato de calcio: el Índice Langelier (IL) y el Índice Ryznar o de Estabilidad (IRS).

Estos índices se calculan según la relación entre el pH del agua y el pH del agua saturada con carbonato de calcio (pH). En el Índice Langelier, donde  $IL = pH - pH_s$ , un valor negativo indica que el agua disolverá carbonato de calcio y será corrosiva para el acero en presencia de oxígeno. Un valor positivo indica que el agua está sobresaturada con carbonato de calcio y será susceptible de formar incrustaciones.

El Índice Ryznar es una modificación del Langelier, basada en estudios de las condiciones de incrustación y corrosión realizados en diversos distritos municipales. En el Índice Ryznar, donde  $IRS = 2pHs - pH$ , los valores superiores a 6,0 indican que el agua es corrosiva, mientras que los valores inferiores a 6,0 indican que es susceptible de formar incrustaciones. Según NALCO, el Índice Langelier es más útil para predecir tendencias corrosivas o formadoras de incrustaciones en un sistema a gran escala (en el que la velocidad del flujo es lenta), tal como un embalse o instalación de tratamiento de agua. El Índice Ryznar es más hipotético y sólo debe aplicarse a sistemas con gran flujo, en los que el ambiente en las paredes de la tubería es muy distinto del que tiene un sistema a gran escala.

### **Referencias Bibliográficas**

Roscoe Moss Company. 1990. *Handbook of Ground Water Development*. John Wiley & Sons

Williams, D.E. 1999. *Corrosion Field Test of Steels Commonly Used in Casing and Screen*. Geoscience Support Services, Inc.

Jackson, P.A., Bikis, E. A., Ahmad, M.U. *Laboratory and Field Studies of Well Design and Efficiency*

List, J.E. PhD. *Analysis of Development Methods for Gravel Envelope Wells*

Williams, D.E. *Modern Techniques in Well Design*

Williams, D.E. *Analysis and Comparison of Wells in the Pleasant Valley Area of Ventura County, California*