



## ***Conclusiones***

Se evaluó el efecto de las sales térmicamente estables en la velocidad de corrosión de soluciones de MDEA: H<sub>2</sub>O 50 % (m/m). Se puede decir que el método de pérdida de peso es una técnica adecuada para determinar la velocidad de corrosión en laboratorio. A pesar de ello, es necesario desarrollar la metodología y los procedimientos de forma cuidadosa, debido a la naturaleza de las pruebas de corrosión.

Los resultados obtenidos permiten concluir que las sales térmicamente estables contribuyen al aumento de la corrosividad de las soluciones acuosas de alcanolaminas con una relación desde 1.1 hasta 4.6 veces. Sin embargo, es importante aclarar que los valores obtenidos distan en gran medida de los reportados en literatura, por lo cual las sales térmicamente estables no representarían un problema importante si estos últimos se consideran como el caso más grave.

La sal térmicamente estable que mayor efecto tuvo en la velocidad de corrosión, en los dos tipos de acero estudiados, fue el oxalato de sodio en la fase líquida, mientras que la bicina a concentraciones altas lo fue para el vapor. A pesar de ello, dicha sal no tuvo un ataque tan agresivo, contrario a lo que se esperaba según lo mencionado en literatura, puesto que ésta se reporta como una de las sales térmicamente estables con un mayor efecto en la corrosividad de las soluciones de MDEA al alcanzar valores de 170 mpy. Considerando el caso de la bicina, la cual se evaluó a dos concentraciones en ambos aceros, se puede decir que la velocidad de corrosión es proporcional a la concentración de dicha sal en las soluciones acuosas de MDEA: H<sub>2</sub>O.

También se puede concluir que las condiciones superficiales de los materiales tienen una influencia en el incremento de las velocidades de corrosión alcanzadas. En el caso de este trabajo de investigación se obtuvo un aumento hasta del 60 % en la velocidad de corrosión obtenida empleando testigos reciclados con respecto a la alcanzada usando testigos nuevos.



---

Por otra parte, se puede confirmar que la presencia de oxígeno en el ambiente acelera la velocidad de corrosión en los materiales, tal como se esperaba en las pruebas realizadas en este trabajo de investigación, alcanzándose velocidades mayores hasta en un 370%.

En cuanto a la comparación de aceros, a pesar de que el acero al carbón AISI 1010 presentó mayor velocidad de corrosión que el AISI 1018 se puede decir que para una aplicación en planta se podrían realizar pruebas piloto con cualquiera de los dos materiales. Esto se debe a que las velocidades de corrosión obtenidas no presentaron diferencias mayores a 1.5 mpy entre los dos materiales.

A pesar de que los resultados obtenidos no se acercan a los reportados por la literatura, se puede concluir que son correctos. Esta afirmación se sustenta en el hecho de que las velocidades de corrosión obtenidas se asemejan a las alcanzadas en el Área de Investigación en Termofísica del IMP, empleando dos aparatos de prueba diferentes. Aunado a ello, el establecimiento de las condiciones de las pruebas de corrosión, realizado en este trabajo de investigación, garantiza que los resultados son correctos puesto que éste se realizó considerando las condiciones reales de un proceso de endulzamiento de gas natural. La temperatura se fijó tomando en cuenta la correspondiente a la torre regeneradora, la cual es la sección en que se presenta la corrosión por soluciones acuosas de alcanolaminas. Por otra parte, la concentración de la solución acuosa de MDEA se estableció tomando en cuenta la concentración recomendada en plantas instaladas. En cuanto a la concentración de las sales térmicamente estables se fijaron 5000 ppm debido a que este dato representaba la uno de los valores más altos encontrados en las corrientes del proceso de endulzamiento.

Se puede decir que los resultados de este trabajo de investigación son de gran importancia para la industria de refinación y gas natural nacional. En la actualidad, debido a los altos valores reportados en literatura de velocidad de corrosión por las sales térmicamente estables se han implementado tecnologías para su remoción en las plantas de endulzamiento de gas natural. Dichas tecnologías representan una inversión y como costos de operación elevados, como son los sistemas de intercambio iónico.



---

Por lo anterior, los resultados obtenidos muestran que las sales térmicamente estables contribuyen al incremento de la velocidad de corrosión de las soluciones de alcanolaminas en acero al carbón, aunque la magnitud del efecto está muy distante, en todos los casos, a las reportadas en la literatura. Dado que en los próximos años las plantas de endulzamiento de gas natural nacionales tendrán una atención importante debido al aumento esperado en la producción de dicho combustible, este trabajo de investigación servirá no sólo para definir el tipo de material de construcción más adecuado, sino también el desarrollo de mecanismos de remoción de sales térmicamente estables y control de corrosión adecuados. Esto sin tener que emplear tecnologías costosas, dando como resultado la disminución en los costos de operación y mantenimiento en las industrias de refinación y gas natural del país.