

OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE CONSORCIOS DE MICROORGANISMOS PLANCTÓNICOS Y SÉSILES ASOCIADOS A MIC EN23 INSTALACIONES O&G

Juliana Soler Arango, YPF-Tecnología S.A., juliana.solerarango@ypftecnologia.com

Albert Saavedra, YPF-Tecnología S.A., albert.saavedra@ypftecnologia.com

María Clara Pagliaricci, YPF-Tecnología S.A., maria.c.pagliaricci@ypftecnologia.com

Florencia Ailin Fernandez, YPF-Tecnología S.A., florencia.fernandez@set.ypf.com

Walter Morris YPF-Tecnología S.A., walter.morris@ypftecnologia.com

Walter A. Vargas, YPF-Tecnología S.A., walter.a.vargas@ypftecnologia.com

Sinopsis

En las instalaciones de Oil and Gas (O&G), se estima que un 20% de las fallas son provocadas por corrosión inducida por microorganismos (MIC), y es provocada por la presencia de microorganismos asociados a procesos de oxidación y reducción de Fe, S, entre otros. Estos microorganismos pueden presentarse en forma planctónica o sésil (formando biofilm) y presentan una gran diversidad metabólica (tiosulfato y/o sulfato reductoras, oxidantes/reductoras de hierro, ácido productoras, entre otros). Los fenómenos MIC han sido poco abordados dado su carácter multidisciplinario (microbiológico, electroquímico, metalúrgico, integridad, etc.). En general, la gestión de integridad evalúa la corrosión globalmente, sin evaluar detalladamente los daños estructurales, químicos y/o biológicos que actúan al mismo tiempo. En este sentido, es indispensable cuantificar los daños ocasionados por MIC, brindando a los equipos de integridad herramientas que permitan el monitoreo continuo de este fenómeno.

En el presente estudio se establece una estrategia para obtener consorcios microbianos representativos para el monitoreo microbiológico y electroquímico del proceso MIC en instalaciones de O&G. Se tomaron muestras de aguas de procesos convencionales y no convencionales. Se realizaron cultivos de microorganismos sulfato reductores, tiosulfato reductores y productores de ácido. También, se diseñaron medios de cultivo a partir de aguas de producción enriquecida con sulfito, tiosulfato y sulfato. La composición microbiana fue caracterizada por análisis metagenómico del gen 16 S rARN y la formación de biofilm fue caracterizada por técnicas microscópicas y electroquímicas.

Se obtuvieron in vitro consorcios microbianos representativos de muestras de procesos convencionales y no convencionales. Las muestras presentaron microorganismos con diferentes metabolismos. El análisis metagenómico arrojó la presencia de Halanaerobium spp., Arhodomonas spp. y Desulfotributium spp., además de bacterias productoras de ácido. Este resultado es concordante con las muestras de aguas de producción, afirmando que los consorcios obtenidos fueron representativos con el microbioma MIC natural. Por otro lado, los consorcios microbianos presentaron una

alta producción de sustancias poliméricas extracelulares (EPS) y la generación de sulfuro de hierro (FeS), relacionados con un incremento de MIC que se corroboró por estudios electroquímicos, indicando una capa activa de FeS y biofilmelectroactivo. Esto es congruente con la velocidad de corrosión obtenida: 0,07 y 0.004 mm por año en presencia y ausencia de bacterias respectivamente para el proceso no convencional.