

CONCURSO NACIONAL DE PROYECTOS

XIII Concurso de Equipamiento Científico y Tecnológico Mediano 2024

Nº Proyecto	EQM240164
Título de la propuesta	Tomógrafo de coherencia óptica para la caracterización en tiempo real del comportamiento de partículas en superficies de interés para el diseño de nuevas tecnologías con foco en industrias sustentables
Nombre Director	Humberto Antonio Estay Cuenca
Monto Adjudicado	\$128.266.530

Resumen

La acumulación de partículas no deseadas sobre materiales, término que en inglés se conoce como fouling, representa un desafío para distintos ámbitos de la ingeniería de procesos. Esto abarca desde la acumulación de corrosión sobre metales, la obstrucción de cañerías por acumulación de residuos, acumulación y crecimiento de microorganismos, entre otros. El estudio de este fenómeno es de especial relevancia en procesos que implican transferencia de masa y calor, donde la resistencia generada por las características fisicoquímicas de la sustancia acumulada puede afectar severamente la eficiencia de los procesos productivos. En el ámbito de la ingeniería de procesos, resulta esencial caracterizar cómo las condiciones operacionales afectan este fenómeno, ya sea en relación con el tipo de suciedad acumulada, la cantidad, su porosidad, espesor, entre otras. Si bien en algunos casos es posible realizar análisis del tipo autopsia post-proceso, como es el caso de las membranas utilizadas en procesos de osmosis reversa, resulta necesario estudiar in-situ las características del fouling durante la operación, teniendo en consideración que factores como la temperatura pueden alterar completamente el objeto de estudio. En este contexto, la tomografía de coherencia óptica (OCT), una técnica empleada masivamente para oftalmología, se ha adaptado para el estudio de fouling, scaling y biofouling en campos asociados a desarrollo de materiales y procesos, para diversas aplicaciones, dada su capacidad para observar y medir en tiempo real e in-situ, con resolución micrométrica, el crecimiento de estas películas sobre diversas superficies. En particular, destaca su reciente masificación en estudio de scaling y biofouling en procesos de desalinización por osmosis inversa (RO) y recientemente en destilación y cristalización por membranas (MDCr). La tomografía de coherencia óptica (OCT, por su sigla en inglés) es una técnica de imagenología no invasiva que produce imágenes 2D y 3D en tiempo real. Provee de información estructural de la muestra basada en la luz que se retro dispersa dentro de las distintas capas de material, produciendo imágenes con resolución micrométrica para profundidades milimétricas. Por otra parte, la naturaleza no invasiva del instrumento permite analizar superficies como tejido biológico y materiales de uso industrial, incluso estando sumergidas en fluidos. En este contexto, los grupos de desarrollo de procesos, materiales avanzados de AMTC, procesos integrados por membranas de UTEM, desarrollo de biomateriales de UTEM y procesos de la UA se encuentran desarrollando diversos estudios y tecnologías, donde el estudio y cuantificación del fouling y biofouling es determinante. El equipo OCT posee un atributo único respecto a las técnicas de caracterización empleadas: la posibilidad de medir el crecimiento de capas de fouling o biofouling respecto al tiempo. La inclusión de la variable temporal en la caracterización de las aplicaciones ya mencionadas podrá hacer una diferencia significativa en los resultados de diseño de materiales y procesos. Este proyecto habilitará el primer OCT de características avanzadas en Chile, con el cual se busca comprometer indicadores de publicaciones en revistas de alto impacto, formación de capital humano avanzado de diferentes programas de diferentes universidades y colaboración nacional e internacional.