

Superficies superhidrofóbicas robustas

En el grupo **Compuestos Estructurales Termorrígidos (CET)** de INTEMA se desarrollan materiales reforzados con fibras (ERFV) para tubulares de la industria petrolera, partes de cohetes, aspas de molinos eólicos, alas de avión, etc. Una de las líneas de investigación es la Modificación Química de Superficies para materiales compuestos con el propósito de conferir propiedades antimojado anti-incrustantes, autolimpiantes, etc. La mojabilidad, es decir, en qué grado se dispersa un líquido sobre un sólido, se mide por medio de ángulos de contacto. El ángulo en cuestión es el que forma el líquido con la superficie sólida, como se muestra en la Fig. 1. Cuanto mayor es ese ángulo, menos “moja” el líquido al sólido. El ángulo puede variar según se cambie el medio circundante (en vez de aire puede ser otro líquido, como aceite).

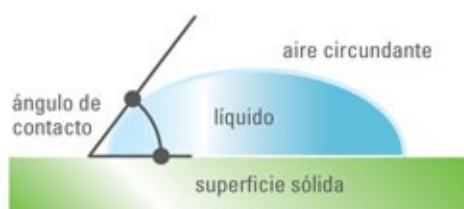


Figura 1. Ángulo de contacto en la línea triple líquido-sólido-gas.

Los ángulos se miden con un equipo llamado goniómetro, el cual consiste en una cámara que filma la gota con una luz potente de fondo. Un software determina el perfil de la gota y calcula los ángulos como la tangente del perfil, en el punto triple. Ángulos con agua menores a 90° definen a un material como hidrofílico; mayores a 90° , hidrofóbico; mayores a 150° , superhidrofóbico. En la Fig. 2 se muestra un material superhidrofóbico.



Figura 2. Hoja superhidrofóbica. Las gotitas de agua forman ángulos cercanos a 180° . Cuando la gota es muy grande pierde la forma esférica, pero el ángulo que forma con la hoja permanece en valores superiores a 150° .

Los materiales superhidrofóbicos se relacionan con las propiedades autolimpiantes, esto es que las gotas de agua que pueden rodar libremente sobre la superficie son capaces de arrastrar contaminantes que se encuentran a su paso, limpiando el sólido. También se relacionan con la capacidad

antiadhesiva o antiincrustante, es decir que contaminantes polares no se adhieren a la superficie dada la poca afinidad química. La oleofobicidad está relacionada a la capacidad de repeler suciedad oleosa. Ejemplos de superficies antiadherentes son los utensilios de cocina teflonados, algunos vidrios y telas con tratamientos químicos, etc.

Los problemas tecnológicos asociados a la adhesión de incrustaciones incluyen: taponamiento de tuberías de conducción de cortes crudos de petróleo, por depósito y adhesión de parafinas en las líneas (requieren incrementos de temperatura y presión con elevados costos de calefacción y bombeo), adhesión de microorganismos en cascos de barcos (pierden la aerodinamia y requieren grandes potencias de navegación), adhesión de microorganismos en materiales biomédicos (se pueden generar embolias), adhesión de microorganismos, hielo y contaminantes en aspas de molinos de viento (pierden la aerodinamia y su eficiencia), etc.

El objetivo de este trabajo es generar superficies superhidro/oleofóbicas con resistencia tribológica, de modo que una vez puestas en condiciones operativas resistan los escenarios hostiles.

Para ello se modificarán químicamente con compuestos fluorados, algunas nanoarcillas las cuales se utilizarán como parte de un material aplicado como recubrimiento por spray. Los modificadores también se podrán incorporar en resinas epoxi directamente, o mezclados con las nanoarcillas. Se podrán preparar recubrimientos termorrígidos y termoplásticos. En todos los casos se estudiarán las propiedades superficiales (ángulos de contacto), antes y después de someter el material a condiciones de fricción, erosión, etc. La capacidad autolimpiante se estudiará en un equipo desarrollado en los laboratorios de CET por estudiantes de grado, en el marco de sus becas y PPS.

Una vez caracterizada la superficie se procederá a evaluar el recubrimiento mediante su capacidad de adhesión al sustrato. Se realizarán diferentes tratamientos a los sustratos (físicos y químicos) y se expondrá el recubrimiento a ensayos de erosión, analizando si la falla ocurre en el recubrimiento o si falla la adhesión.

Se utilizarán microscopios ópticos y electrónicos, balanzas, micrómetros, etc. Se proveerá un espacio de trabajo, laboratorio, recursos bibliográficos, material e insumos.

En el caso de becas de <u>entrenamiento</u> , se aplicarán recubrimientos por spray y se analizarán mediante las técnicas de caracterización.

En el caso de las becas <u>doctorales</u> , este plan se combinará con el de Tribología de Polímeros y Compuestos.
--

Se pueden coordinar consultas y postulaciones a las becas, escribiendo a Elisabeth: elisabeth@fi.mdp.edu.ar

En 2019 el producto se presentó al concurso INNOVAR, con la participación del alumno Franco Bocero (septiembre-octubre 2019)

Alumnos que han participado en el contexto de PPS y becas de estudiante avanzado:

Inés Lanfranconi
María Iglesias Ruiz
Ileana Señoriño
Francisco Zubeldía
Sofía Folgado

Sofía Fracaro
Candelaria Ferrer
Luciana Malbos
Flores Berberí
Manuel Sánchez

Rosella Orofino
Franco Bocero
Flores Arrosio
Julieta Uicich



