

José Guadalupe Hernández Díaz, Erika Ivonne López Martínez, Sergio Gabriel Flores Gallardo
 Centro de Investigación en Materiales Avanzados S.C. Miguel de Cervantes No.120. Complejo Industrial Chihuahua, Chih. México.

josehernandezesigie@gmail.com; erika.lopez@cimav.edu.mx; sergio.flores@cimav.edu.mx;

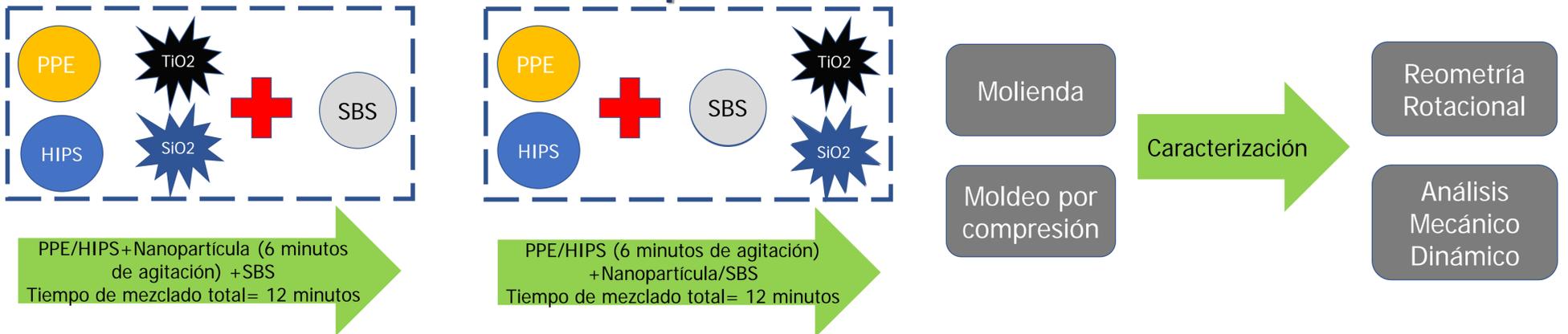
Resumen

Se adicionaron Nanopartículas de TiO₂ y SiO₂ a una mezcla en fundido de éter de polifenileno (PPE), poliestireno de Alto Impacto (HIPS) y un copolímero tri-bloque de estireno-butadieno-estireno (SBS). Las propiedades reológicas y dinámico-mecánicas de las mezclas fueron evaluadas mediante Análisis Dinámico Mecánico (DMA) y Reometría Rotacional para determinar el efecto del método de procesamiento así como el de la nanopartícula agregada sobre las mismas.

Introducción

La mezcla en fundido de polímeros ha sido la vía rápida para el diseño de nuevas resinas que buscan combinar las propiedades de ambos materiales, incluso, llegar a la superioridad de ciertas características debido a la sinergia que pueden presentar. Por otra parte los compuestos polímero/nanopartícula se refiere a sistemas en donde la fase dispersa tiene una morfología del orden de los nanómetros. El incluir una carga de nanopartículas a una matriz polimérica puede describir un efecto de compatibilización entre mezclas inmiscibles o poco miscibles y así también exhiben excelente conductividad eléctrica, dureza, rigidez, resistencia mecánica y térmica, e inclusive llegar a otorgar propiedades bactericidas al nuevo material. En el presente trabajo se espera que la adición de nanocargas muestre un cambio positivo en las propiedades viscoelásticas de la matriz polimérica, resistencia mecánica además de un aumento en la estabilidad térmica.

Experimentación



Resultados

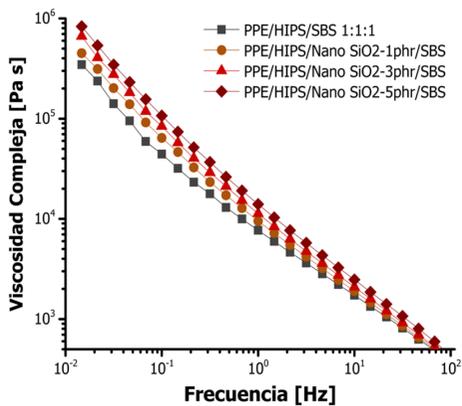


Figura 1.- Viscosidad Compleja de mezclas con Nano SiO₂

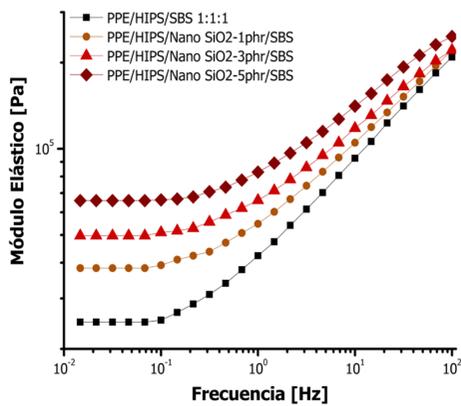


Figura 2.- Módulo Elástico de mezclas con Nano SiO₂

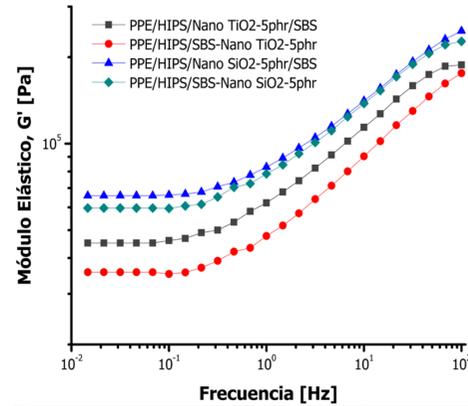


Figura 3.- Módulo Elástico con mezclado 1 y 2

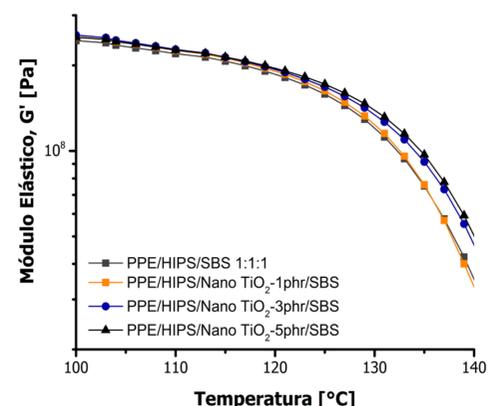


Figura 4.- Barrido de Temperatura de mezclas con Nano TiO₂

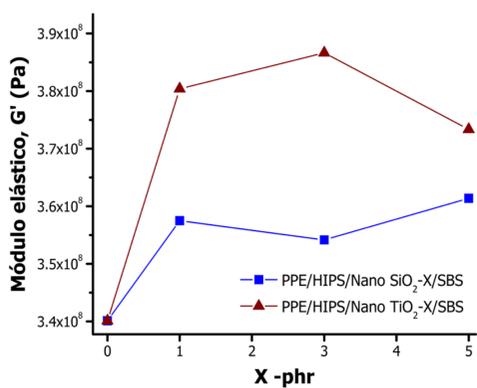


Figura 5.- Módulo elástico a diferente concentración de nanocarga

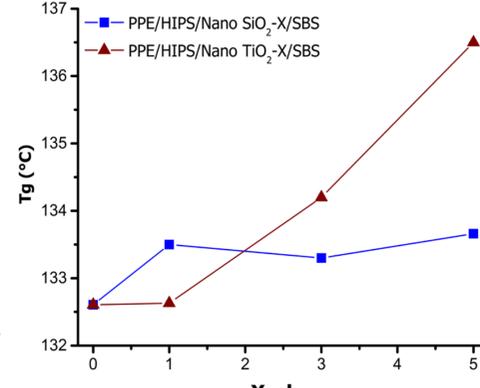


Figura 6.- Temperatura de transición vítrea a diferente concentración de nanocarga

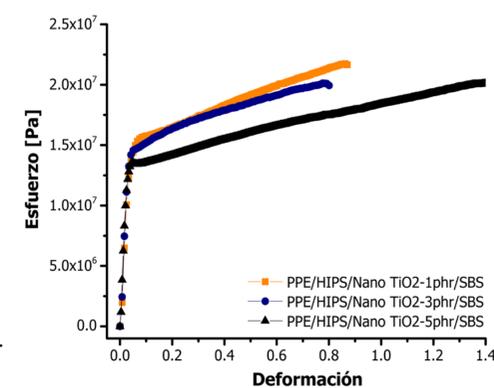


Figura 7.- Esfuerzo vs Deformación de mezclas con Nano TiO₂

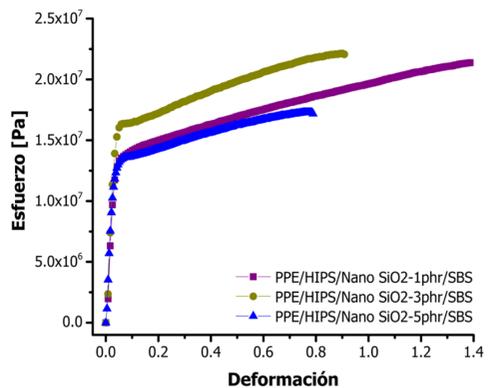


Figura 8.- Esfuerzo vs Deformación de mezclas con Nano SiO₂

Conclusiones

Los resultados de la investigación demuestran que: la adición de nanopartículas a la matriz polimérica aporta un aumento proporcional en las propiedades visco-elásticas del compuesto polímero-nanopartícula. En un comparativo de los métodos de mezclado, el incorporar la nanopartícula desde el inicio beneficia las propiedades reológicas y mecánicas de las mezclas atribuyéndose a una mejor dispersión de la nanocarga. La nanopartícula de TiO₂ aumenta la estabilidad termo-mecánica del material a 3 y 5 phr, además de incrementar la Tg.

Agradecimientos

A la M.C. Mónica Elvira Mendoza Duarte por su apoyo en las pruebas de Esfuerzo-Deformación realizadas en el Analizador Mecánico Dinámico.

Referencias

- [1] Zhi-Ming Zou · Zhao-Yan Sun · Li-Jia An, 2013. Effect of fumed silica nanoparticles on the morphology and rheology of immiscible polymer blends.
- [2] H. Xiu, H. W. Bai, C. M. Huang, C. L. Xu, X. Y. Li, Q. Fu. Selective localization of titanium dioxide nanoparticles at the interface and its effect on the impact toughness of poly(L-lactide)/poly(ether)urethane blends.
- [3] Guery Nelson Saenz Alvear. Síntesis acuosa de nanopartículas metálicas y fabricación de nanocompuestos polímero/metal.
- [4] Thomas G. Mezger. The Rheology Handbook, 2da Edition.