

## EFFECTOS ELECTROREOLÓGICOS Y DE FRECUENCIA EN POLÍMEROS DE SILICONA SOMETIDOS A ALTOS CAMPOS ELÉCTRICOS

Laura I. Kovalevski<sup>1,2</sup>, Lucas M. Salvatierra<sup>1,2</sup>, Isabel M. Irurzun<sup>1</sup>, Eduardo E. Mola<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CCT La Plata CONICET. Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA), Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata. Diagonal 113 y 64, CP (1900), La Plata, Argentina.

<sup>2</sup>Facultad de Química e Ingeniería, Pontificia Universidad Católica Argentina. Av. Pellegrini 3314, CP (2000), Rosario, Argentina.

kovalevski@inifta.unlp.edu.ar

**PALABRAS CLAVE:** Silicona, Árbol eléctrico, Alto potencial eléctrico

En el presente trabajo se muestran resultados preliminares relacionados a un interesante efecto electro-reológico y otros relacionados a la frecuencia del campo eléctrico aplicado sobre muestras de siliconas con distinto grado de entrecruzamiento, utilizadas en la industria eléctrica como aislantes eléctricos de alta tensión y en electrónica de potencia.

Para los ensayos electro-reológicos se utilizó un gel de silicona dieléctrico de dos componentes, denominados parte A y parte B, con una relación de mezcla 1:1 tal como es ofrecida por el proveedor. Una vez preparadas las muestras aplicamos una señal de alta tensión, controlada en amplitud y frecuencia, sobre un electrodo con forma de aguja, inserta en una muestra al momento de su preparación o curado. Enfrentada a la punta de la aguja se coloca un electrodo plano puesto a tierra, a una distancia aproximada de 3mm. Con nuestro dispositivo experimental, se registra en forma continua la dinámica del daño mediante una cámara de video de alta resolución y una iluminación desde atrás de la muestra mediante luz de leds blancos y un difusor.

Hemos encontrado que durante la aplicación de un campo alterno, la presión electrostática mantenía estirada la estructura de daño y red de entrecruzamiento. Y cuando reducíamos la tensión a cero, los filamentos del árbol eléctrico se encontraban en un estado tensionado y sufrían por lo tanto una retracción en sentido inverso. Llamamos a este proceso *electro-strain recovery* (ESR), y el ciclo completo de estiramiento y contracción reproducido a través de funciones escalón de estrés, lo hemos llamado *electro-creep-recovery* (ECR). También, a través del fenómeno de electroluminiscencia pudimos relacionar que esta dependencia de la capacidad de estiramiento de una rama más que otra, y de deformaciones residuales, está relacionada con cuáles son los canales activos durante un determinado momento en la generación del daño eléctrico a partir de la actividad de descargas parciales.

Para los ensayos de frecuencias se prepararon diferentes muestras, algunas con una relación 1:1 y otras cambiando la proporción de mezclado, diferentes a la sugerida por el fabricante, obteniendo muestras con una relación 1:2 es decir una matriz con una fase líquida viscosa y otras con una relación 2:1 alcanzando una fase elastomérica con el mayor grado de entrecruzamiento. Durante estos ensayos pudimos observar que la dinámica de crecimiento de los árboles eléctricos difiere sustancialmente al modificar la frecuencia del campo aplicado y a altas frecuencias, además, se encontró una estructura de daño eléctrico que no ha sido reportada en la literatura en estudio. Con estos ensayos, recientemente realizados, lo que nos proponemos es estudiar cómo varía la dinámica de crecimiento de los árboles eléctricos y poder registrar y encontrar, la correlación entre la tensión de inicio en función de la

frecuencia aplicada, para muestras con diferentes concentraciones de la parte A; o la dependencia de la geometría fractal con la frecuencia.