



## CARACTERIZACIÓN MECÁNICA POR COMPRESIÓN Y EMISIÓN ACÚSTICA DE LAMINADOS DE MATERIALES COMPUESTOS

Mariana Rojas<sup>(1)\*</sup>, Aníbal Rodríguez<sup>(2,4)</sup>, Martín Gómez<sup>(2,3)</sup> y Alfredo Hazarabedian<sup>(1,2)</sup>

<sup>(1)</sup>Instituto Sabato, UNSAM, San Martín, Argentina

<sup>(2)</sup>Centro Atómico Constituyentes, Comisión Nacional de Energía Atómica, Buenos Aires, Argentina.

<sup>(3)</sup>Departamento de Ing. Mecánica, FRD, UTN, Campana, Argentina

<sup>(4)</sup>Instituto del Transporte, UNSAM, San Martín, Argentina

\*Correo electrónico: [mariana\\_unsam\\_ii@yahoo.com.ar](mailto:mariana_unsam_ii@yahoo.com.ar)

### RESUMEN

Los materiales reforzados con fibra de carbono (CFRP) presentan una excelente relación de resistencia mecánica, rigidez y densidad. Esta característica sobresaliente lo hace la mejor elección para la industria aeroespacial [1].

El proceso de fabricación por autoclave es utilizado para obtener excelente calidad de producto final. También permite realizar piezas complejas. El mismo provee alta presión en el proceso de curado que permite eliminar gases y genera una buena calidad superficial en la pieza a realizar. La muestra se lamina y se coloca en una bolsa de vacío dentro de la autoclave. Durante el proceso de curado la autoclave genera una presión y temperatura interna superior a la ambiental que permite reducir la viscosidad a la resina y colabora en la cohesión entre material base y refuerzo.

Típicamente, este tipo de materiales suelen caracterizarse a través de ensayos de compresión. En estos se aplica a la probeta una carga uniaxial en la dirección de su eje longitudinal. Al aumentar la carga se crea un campo de tensiones dentro del material que produce la activación de mecanismos de emisión acústica (EA) como rotura de fibras, delaminación, etc. Es decir, se generan ondas elásticas transitorias en el rango del ultrasonido debido a la liberación abrupta de energía. Utilizando sensores piezoeléctricos se mide la EA generada por posibles defectos [2].

En el presente trabajo se analizan laminados de fibra de carbono con una matriz de cianato éster; fabricados de la manera anteriormente descrita. Se realizaron probetas rectangulares teniendo en cuenta dos normas diferentes ASTM: D 695-96 [3] y D 6641/6641M-01[4]. Se realizaron ensayos de compresión y se compararon los resultados obtenidos con ambas normas. En los ensayos, los materiales fueron caracterizados por EA según el daño. Se adquirió valiosa información respecto al proceso de fractura en el material sometido a un esfuerzo de compresión.

### ABSTRACT

Carbon fiber reinforced polymers (CFRP) are known to have excellent mechanical properties and low density. These characteristics make them an excellent choice for the aerospace industry [1]. Autoclave processing of laminated preimpregnated material is the canonical method obtain high performance composite laminates, as well as complex parts. The composite part is laid up and enclosed in a vacuum bag under autoclave pressure to obtain well compacted, void-free pieces.

Mechanical tests are essential to know the behavior of the laminated materials. Compression test is one of the most important and complex to do. When a material is subjected to stress Acoustic Emissions (AE) can be produced. AE arises from transient elastic waves generated by the rapid release of energy form localized events in the sample during the test. They can be measured using a piezoelectric transducer during a mechanical test [2].

The aim of this work is to compare and characterize compression test of CFRP material tested with two

*different procedures: ASTM D 695-96[3] and ASTM D 6641/6641M-01[4] test. AE signals were measured during compression test.*

#### **REFERENCIAS**

1. Ever J. Barbero; Introduction to Composite Materials Design; 2011, Ed. CRC press Taylor y Francis Group.
2. Martín P. Gomez. “Fundamentos de la Emisión Acústica”, 2014
3. Norma ASTM: D 695-96. “Standard Test Method for Compressive Properties of Rigid Plastics”
4. Norma ASTM: D 6641/6641M-01. “Standard Test Method for Determining the Compressive Properties of Polymer Matrix, Composite Laminates Using a Combined Loading, Compression (CLC) Test Fixture”

**TÓPICO DEL CONGRESO:** *T14*

**PRESENTACIÓN (ORAL O POSTER):** *P (poster)*