



CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE MATERIALES IMPRESOS CON MANUFACTURA ADITIVA CON DISTINTOS PATRONES DE RELLENOS: SIMULACIÓN NUMÉRICA.

Código: 80020240100213UN

Resolución N°: 1935/2025

Fecha de Inicio: 01/05/2025

Fecha de finalización: 30/04/2027

Director: RODRIGUEZ, Eduardo Gabriel

E-mail: scerodriguez@fcai.uncu.edu.ar

Codirector: JULIÁN, Francisca

Integrantes: DOMINGUEZ, Marco J.; SORIA, Nelson D.; MUÑOZ, Camila M.; GREULACH, Germán; FERNÁNDEZ CALDERON, Nicolás A.; BONINO, Analía.

Resumen:

Los procesos de manufactura aditiva (AM), comúnmente conocidos como impresión 3D, son un componente fundamental en el marco de la Industria 4.0. Tecnologías como el modelado por deposición fundida (FDM) ha transformado la producción, permitiendo la creación precisa y eficiente de objetos tridimensionales. Su relevancia radica en la capacidad de fabricar piezas complejas con geometrías intrincadas que, previamente, resultaban difíciles o imposibles de producir. AM no solo acorta los tiempos de producción, sino que también proporciona una mayor flexibilidad para la personalización de productos y la fabricación bajo demanda. En sus inicios, la impresión 3D se utilizaba para fines educativos, prototipos y proyectos a pequeña escala, aunque con el paso del tiempo se ha introducido en procesos de manufactura en múltiples ámbitos. El estudio de las propiedades elásticas de estos materiales es crucial para mejorar el diseño y rendimiento de los compuestos poliméricos, que pueden exhibir características específicas a nivel de la mesoescala. Al elegir diferentes tipos y características del tramado interno del relleno, con una precisión en el rango de micrómetros, se puede influir directamente en la mesoescala, logrando piezas con propiedades mejoradas. A pesar de los progresos recientes en el método de elementos finitos (FEM) y en la ingeniería asistida por computadora (CAE), estos enfoques aún enfrentan limitaciones al estudiar modelos impresos en tres dimensiones, dado que el resultado final depende en gran medida de los parámetros de procesamiento. Por lo tanto, es fundamental comprender a fondo la mesoescala geométrica de las piezas impresas en 3D para ampliar las aplicaciones del FEM. De este modo se podrían fabricar materiales livianos con propiedades mecánicas diferenciadas mediante la selección de distintos patrones y densidades de relleno. En este proyecto, se desarrollará en una primera etapa un modelo computacional que represente con precisión las propiedades elásticas de los materiales procesados por FDM, utilizando técnicas de homogeneización de elemento de volumen representativo RVE. En una segunda etapa, se realizará un estudio experimental del comportamiento de estos materiales mediante ensayos mecánicos en probetas impresas en 3D, las cuales presentarán diferentes tipos de relleno y densidades y la impresión de piezas mecánicas con características mejoradas.

Palabras clave: FEM, HOMOGENEIZACIÓN, CARACTERIZACIÓN MECÁNICA