



ANÁLISIS Y SIMULACIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN ADITIVA MEDIANTE LA EXTRUSIÓN DE UN MATERIAL GRADUAL FUNCIONAL (FGM)

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

CURSO 2021/2021

Objetivo

El objetivo principal de este trabajo de fin de grado es la de determinar las propiedades reológicas del flujo del material fundido que está dentro del cabezal de extrusión de una máquina FDM (Modelado por deposición fundida). En un proceso normal de extrusión las propiedades son constantes dentro del cabezal de extrusión durante el proceso de deposición por capa. Sin embargo, con la fabricación de piezas de FGM (Materiales Graduales Funcionales) estas características van cambiando continuamente, por lo que los parámetros se tienen que redefinir constantemente. Los parámetros principales que varían y los que se van a estudiar son la presión, la viscosidad, la velocidad de cizalla y la tensión de cizalla.

¿Qué es FGM?

Un material gradual funcional es un tipo de material avanzado diseñado para tener un comportamiento específico mediante un gradiente estructural o de composición del que resultan sus propiedades. En los FGM las transiciones abruptas entre las propiedades de los materiales se resuelven gracias a los gradientes de concentración. De esta forma, pese a que las propiedades de los materiales varían según la dirección, no existen diferencias bruscas en los valores de sus propiedades. Por lo tanto, se consigue un cambio suave y gradual desde las propiedades de uno hasta las del otro, solventando los problemas derivados de un cambio drástico de las mismas.

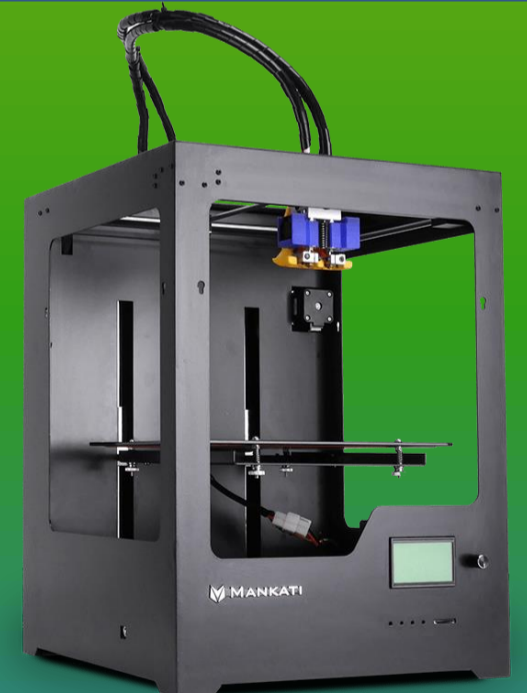
¿Qué es FDM?

Modelado por deposición fundida es un proceso de extrusión en el que el cabezal de la máquina se va moviendo en un plano XY. Por este se va extruyendo un material generalmente un plástico y se va depositando capa sobre capa hasta formar una pieza con la geometría deseada.

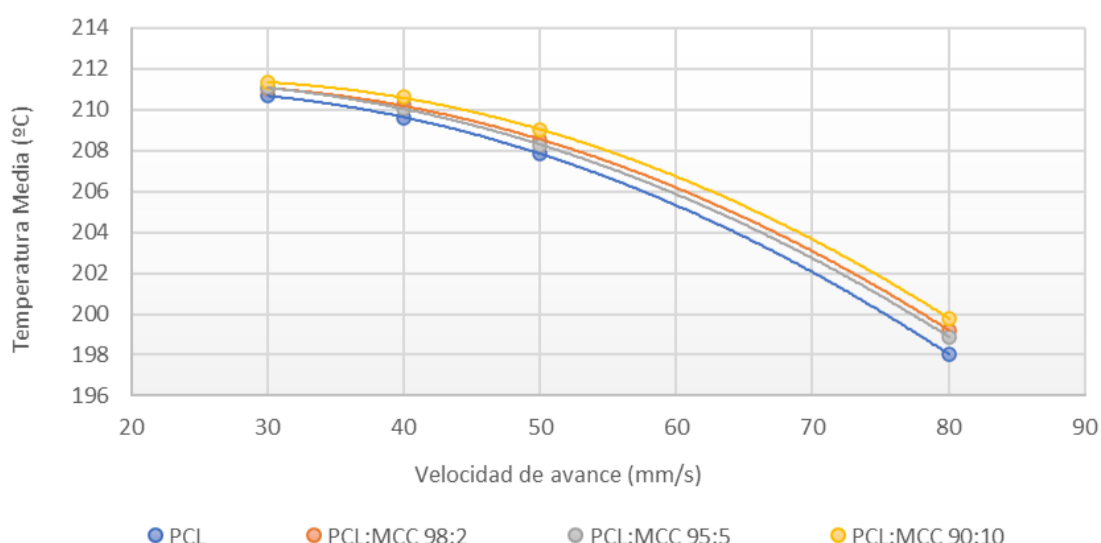
Simulaciones

Se utiliza el programa Inspire Extrude Polymer para determinar el flujo del material en estado fundido en la parte de la boquilla del FDM.

Se realizan 18 simulaciones diferentes variando la composición del material para ver el cambio en sus propiedades.



Temperatura Media



Resultados

Se comparan los datos obtenidos en las simulaciones y se muestran en las gráficas.

Se determina cuanto varían las propiedades en función de la variación de material.

Cambiando la temperatura y la velocidad de avance se puede llegar a variaciones más suaves entre ella.