

## **RESUMEN**

El presente trabajo de titulación muestra la realización del diseño, construcción e implementación de un extrusor y control de temperatura de termopolímeros, para la obtención de microfibras a través del proceso de Melt-electrospinning. El melt-electrospinning es una técnica que permite generar microfibras de forma continua, empleando fuerza electrostática, a partir de la fusión de polímeros en estado sólido sin la necesidad de emplear disolventes químicos. El diseño del sistema inicia con la selección de la configuración del extrusor, tomando en cuenta las especificaciones requeridas, tales como: volumen admitido de alimentación, presión, resistencia a elevadas temperaturas, conductividad eléctrica y resistencia a factores químicos. Para este proceso se seleccionaron tres tipos de termopolímeros: polipropileno atáctico (APP), polipropileno isotáctico (IPP) y polietileno de baja densidad (LDPE); mismos que son sometidos a un proceso de fundición mediante la realización de un control de temperatura; considerando la selección del sensor, el dimensionamiento del actuador y el diseño electrónico del circuito de potencia. Adicionalmente, se diseña una interfaz que permite controlar y monitorear el sistema en base a los parámetros de temperatura correspondientes a cada termopolímero. Finalmente, se realiza la caracterización de las fibras obtenidas con el proceso implementado; las fibras de APP presentan un diámetro entre 13.35 a 11.94 [ $\mu m$ ]; con IPP las fibras presentan diámetros de 17.85 a 12.53 [ $\mu m$ ]; el LDPE presenta diámetros de 13.23 a 10.31 [ $\mu m$ ].

### **Palabras clave:**

- **MELT-ELECTROSPINNING**
- **CONTROL DE TEMPERATURA**
- **TERMOPOLIMEROS**
- **FIBRAS**
- **EXTRUSOR**

## **ABSTRACT**

The present titling work shows the realization of the design, construction and implementation of an extruder and thermopolymer temperature control for the production of microfibers through the Melt-electrospinning process. Melt-electrospinning is a technique that generates microfibers continuously, using electrostatic force, from the fusion of polymers in solid state without the necessity of employing chemical solvents. The design of the system begins with the selection of the extruder configuration, considering the required specifications, such as: admitted feed volume, pressure, resistance to high temperatures, electrical conductivity and resistance to chemical factors. Three types of thermopolymers were selected for this process: atactic polypropylene (APP), isotactic polypropylene (IPP) and low density polyethylene (LDPE); which are subjected to a melting process through the realization of a temperature control, considering the selection of the sensor, the actuator sizing and the electronic design of the power circuit. Additionally, an interface is designed that allows to control and monitor the system based on the temperature parameters corresponding to each thermopolymer. Finally, the characterization of the fibers obtained with the implemented process is carried out; obtaining for APP diameters from 13.35 to 11.94 [ $\mu m$ ] whit IPP diameters form 17.85 to 12.53 [ $\mu m$ ]; whit LDPE diameters from 13.23 to 10.31 [ $\mu m$ ].

### **Keywords**

- **MELT-ELECTROSPINNING**
- **TEMPERATURE CONTROL**
- **THERMOPOLYMERS**
- **FIBERS**
- **EXTRUDER**