

DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UNA EXTRUSORA DE FILAMENTO PARA IMPRESORAS 3D

PROBLEMA

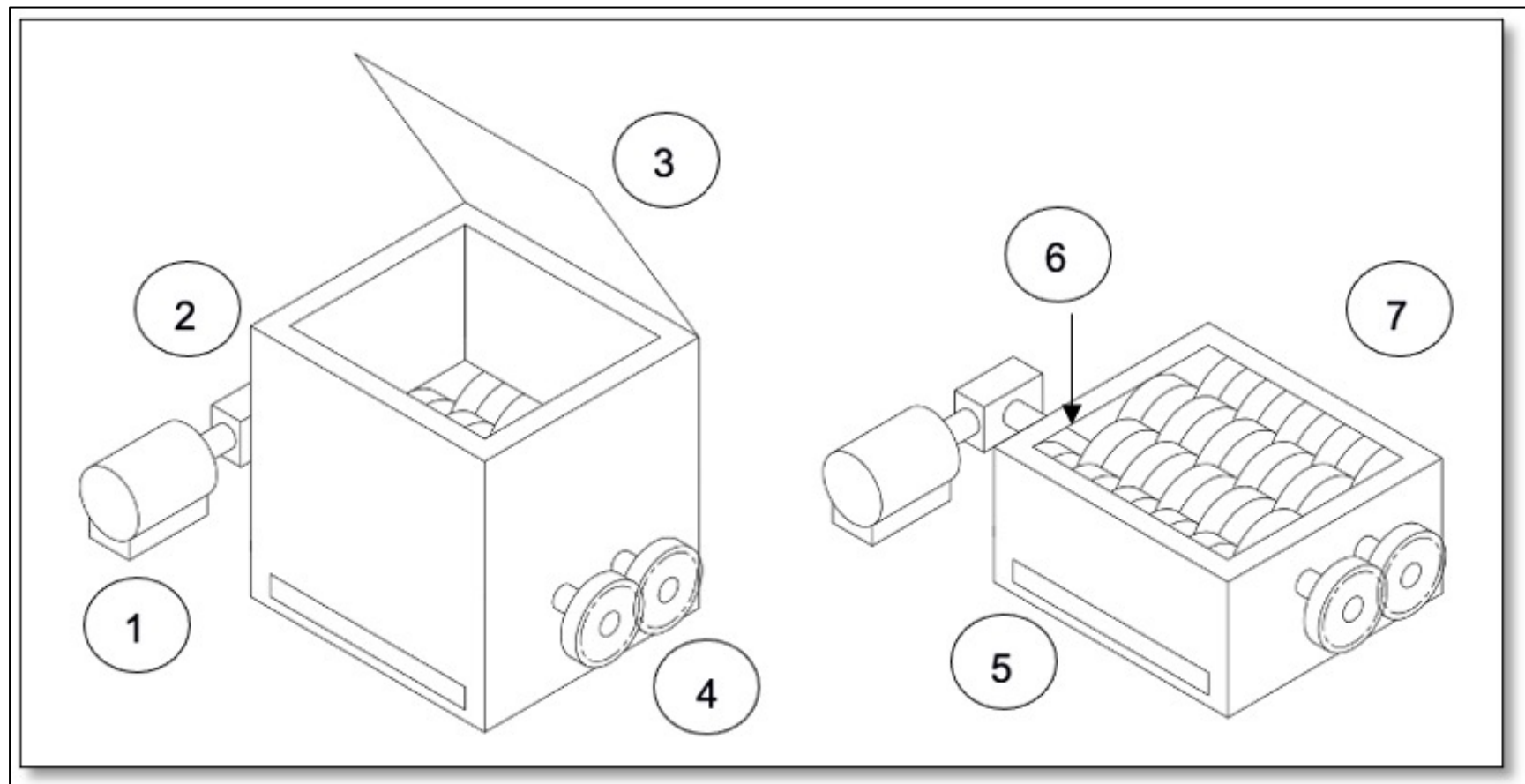
En los últimos años, se ha incrementado y masificado la implementación de la manufactura aditiva, particularmente de la impresión 3D FDM (Fused Deposition Modeling) aplicada a la industria y al uso personal. Este hecho tiene como consecuencia el incremento proporcional de materiales residuales que no tienen utilidad posterior. Lo que implica que existe una pérdida irrecuperable de materia prima.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar y validar un mecanismo de extrusión de filamentos para impresoras 3D capaz de recuperar los residuos de impresiones previas del proyecto de vinculación de diseño y fabricación de prótesis.

PROPUESTA

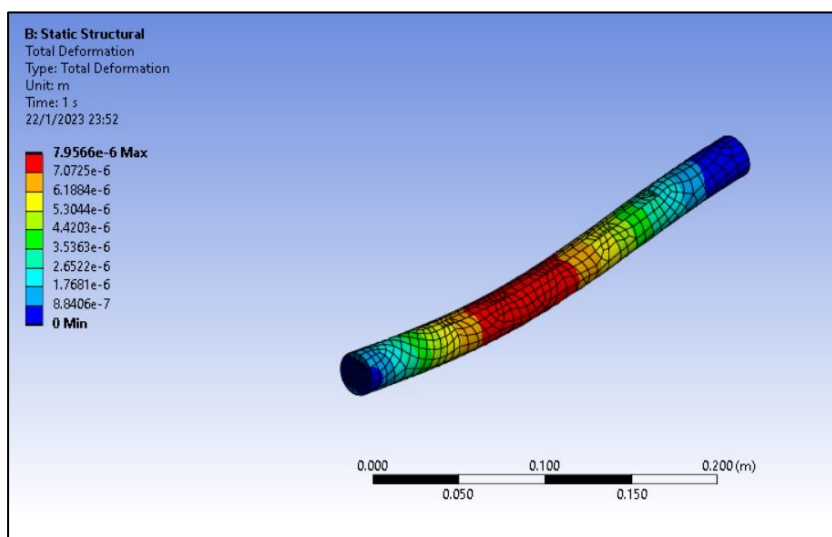
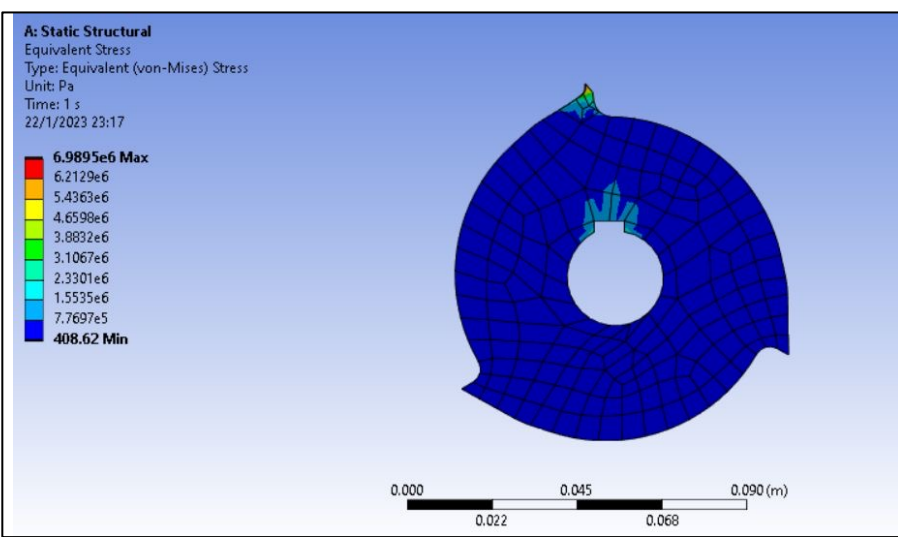
Se propone realizar una trituradora de doble eje con cuchillas de garras de 3 mandíbulas y un sistema de transmisión que posea dos engranajes y un motor.



- 1) Motor.
- 2) Reductor.
- 3) Caja del sistema de triturado
- 4) Sistema de engranajes.
- 5) Almacenamiento de material triturado, el cual posee una caja interna que permita el proceso de filtrado
- 6) Eje de transmisión cilíndrico con chavetero para sujetar las cuchillas

RESULTADOS

En el sistema de triturado se obtuvo una fuerza de corte de la cuchilla de 29.7 N y un torque de 1.485 Nm. Con estos valores se realizo la simulación donde se determino que la cuchilla no fallaría, también se obtuvo el valor de potencia del motor del sistema el cual fue de 0.20 Hp. En el caso del eje de transmisión se aplicaron las fuerzas de las cuchillas que se encuentran cortando y las reacciones de los extremos del eje, se determino un desplazamiento de 0.0004 mm por lo que sistema no fallara.

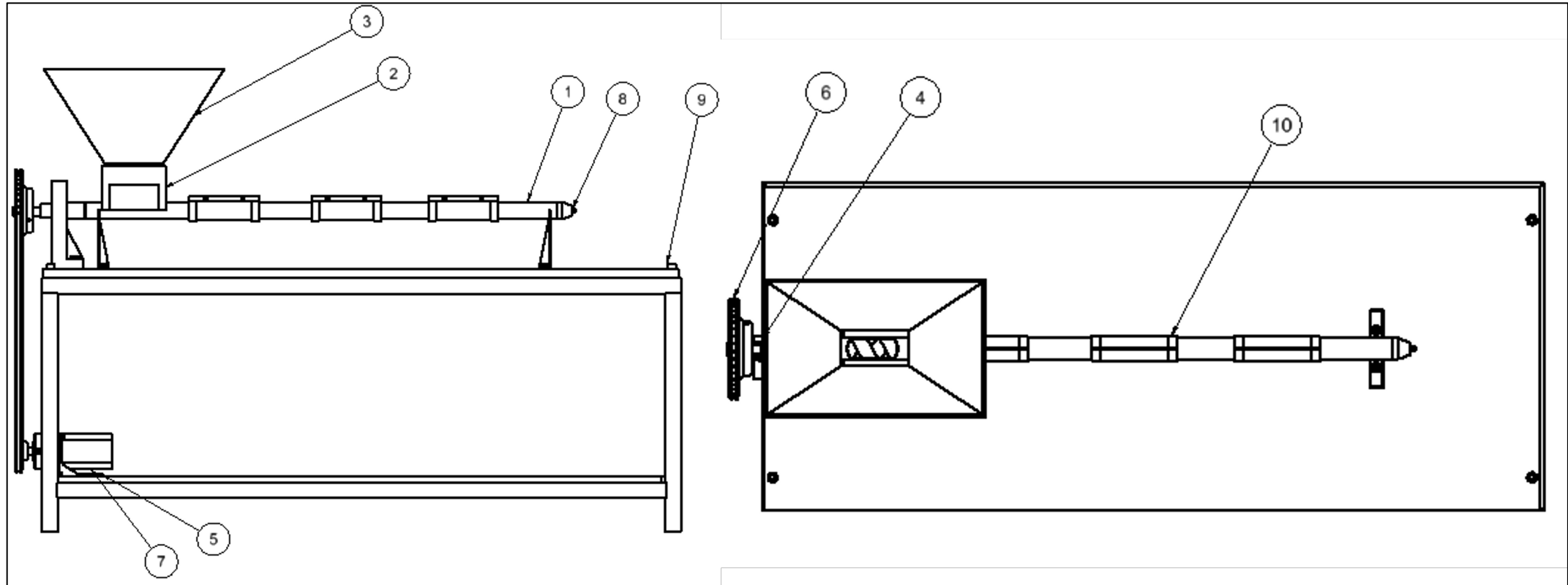


CONCLUSIONES

- El diseño de la trituradora tiene como objetivo entregar pellets con un diámetro establecido de 4 mm para luego pasar al proceso de extrusión. Como solución se realizó un sistema de dos ejes de 1" de diámetro con cuchillas de garra de 3 mandíbulas que funciona a 60 rpm.
- Al realizar el análisis y la simulación de elementos finitos se obtuvieron factores de seguridad altos valorados en 15 y deformaciones pequeñas en los distintos elementos aun cuando se tomaron las situaciones más críticas al momento de colocar las cargas. Esto sucedió debido a las especificaciones de tamaño de la máquina, al ser pequeña y compacta esta requiere de un mayor diámetro de cuchillas para así tener el espacio mínimo entre ambos ejes.

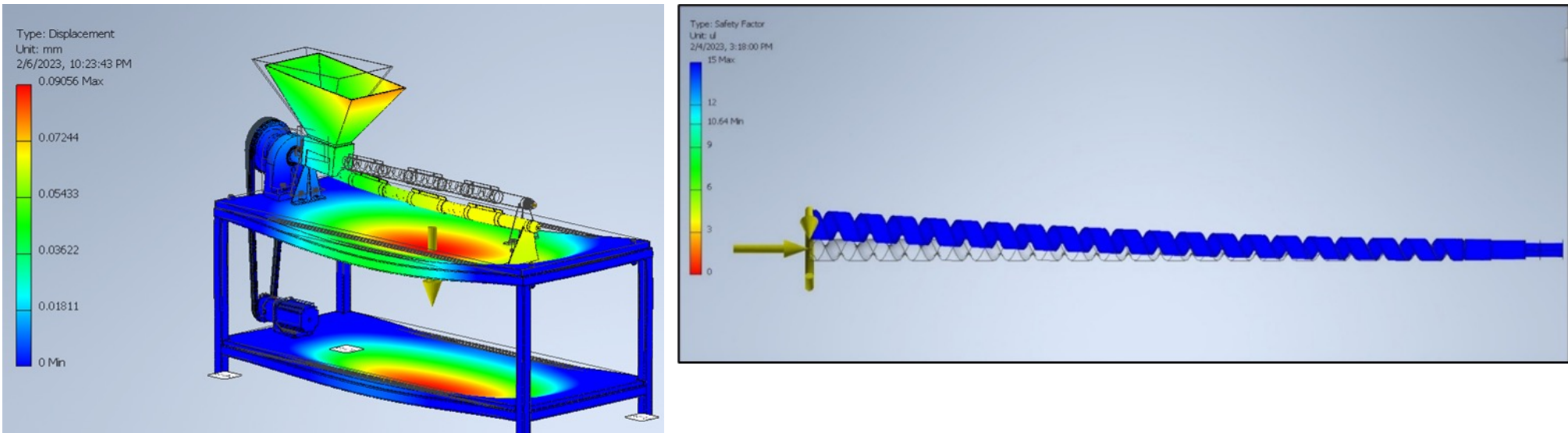


Adicionalmente, se propone un sistema de extrusión de husillo simple con diámetro constante que cuenta con 3 calentadores y un sistema de transmisión de cadena y catarinas.



- 1) Cilindro
- 2) Conector de alimentación
- 3) Tolva
- 4) Husillo
- 5) Soporte de motor
- 6) Sistema de transmisión
- 7) Motor de pasos
- 8) Cabezal
- 9) Estructura
- 10) Calentadores

Se diseñó un sistema de extrusión, que usa un husillo con un ángulo de paso de 25 grados, capaz de producir 1 kg de plástico en 2 horas, resultando en una velocidad de motor de 9 RPM y una velocidad de extrusión de 1.81 in/s, el cual posee un factor de seguridad de 10.64, cuando se ve sometido a las fuerzas axiales y cortantes del proceso de extrusión .



- A través del diseño del extrusor se tuvieron varios parámetros que se pueden variar y de igual forma obtener un diseño funcional como extrusor de filamento, algunos de estos parámetros incluyeron el diámetro del husillo, el ángulo de avance y la velocidad de extrusión por lo cual es posible concluir que en el diseño de una extrusora de filamento funcional existe más de un posible diseño y para poder optimizar estos parámetros se debe de tener más restricciones como por ejemplo los componentes o materiales con disponibilidad y de fácil adquisición.