

# CENTRÍFUGA

## ABSTRACT

Este proyecto es una centrífuga sencilla que funciona sin motor a base de engranajes. El modelo aprovechará la aceleración centrípeta y el momento de inercia, producida por el movimiento circular, para separar los componentes según la densidad de cada una de las sustancias. La sustancia elegida a centrifugar por este prototipo será agua de horchata. La construcción de este prototipo buscará hacer uso de recursos y materiales de uso cotidiano, sin hacer uso de energía eléctrica. La base de esta centrífuga fue hecha de MDF mediante la cortadora láser, de tal manera que una caja sostenga a los ejes de rotación de los engranajes en dos puntos, brindando mayor estabilidad. Se buscó que las muestras puedan ser colocadas en un rotor con cierta flexibilidad para maximizar la fuerza centrífuga al alcanzar un ángulo más amplio. Se analizó la transferencia de movimiento a través de los engranajes con un enfoque en la velocidad angular y el torque de cada uno de ellos. Se determinó la aceleración centrípeta que actúan sobre las muestras y su momento de inercia. Finalmente, el objetivo fue alcanzar velocidades angulares entre 1000 y 1500 rpm en el rotor para que la muestra de agua de horchata fuera separada en sus componentes. Al final del experimento, los componentes más densos de la sustancia se encontrarán en el fondo de nuestro contenedor con la prueba. Idealmente, este prototipo podrá ser utilizado para centrifugar otro tipo de alimentos similares a la sustancia analizada.

## INTRODUCCIÓN

La palabra centrifuga viene de dos palabras de origen latín, 'centrum' que significa centro y 'fugere' que significa alejarse.

En este proyecto se puede interpretar que el resultado será que los fluidos más densos se alejaran del centro de rotación. La fuerza centrípeta es importante en este análisis al igual que la inercia, esta aparece en el proceso de separación y densidad de fluidos.

El proceso de centrifugación es usado para separar partículas de una solución basándose en diferentes factores como velocidad, densidad, viscosidad, etc.

## RESULTADOS

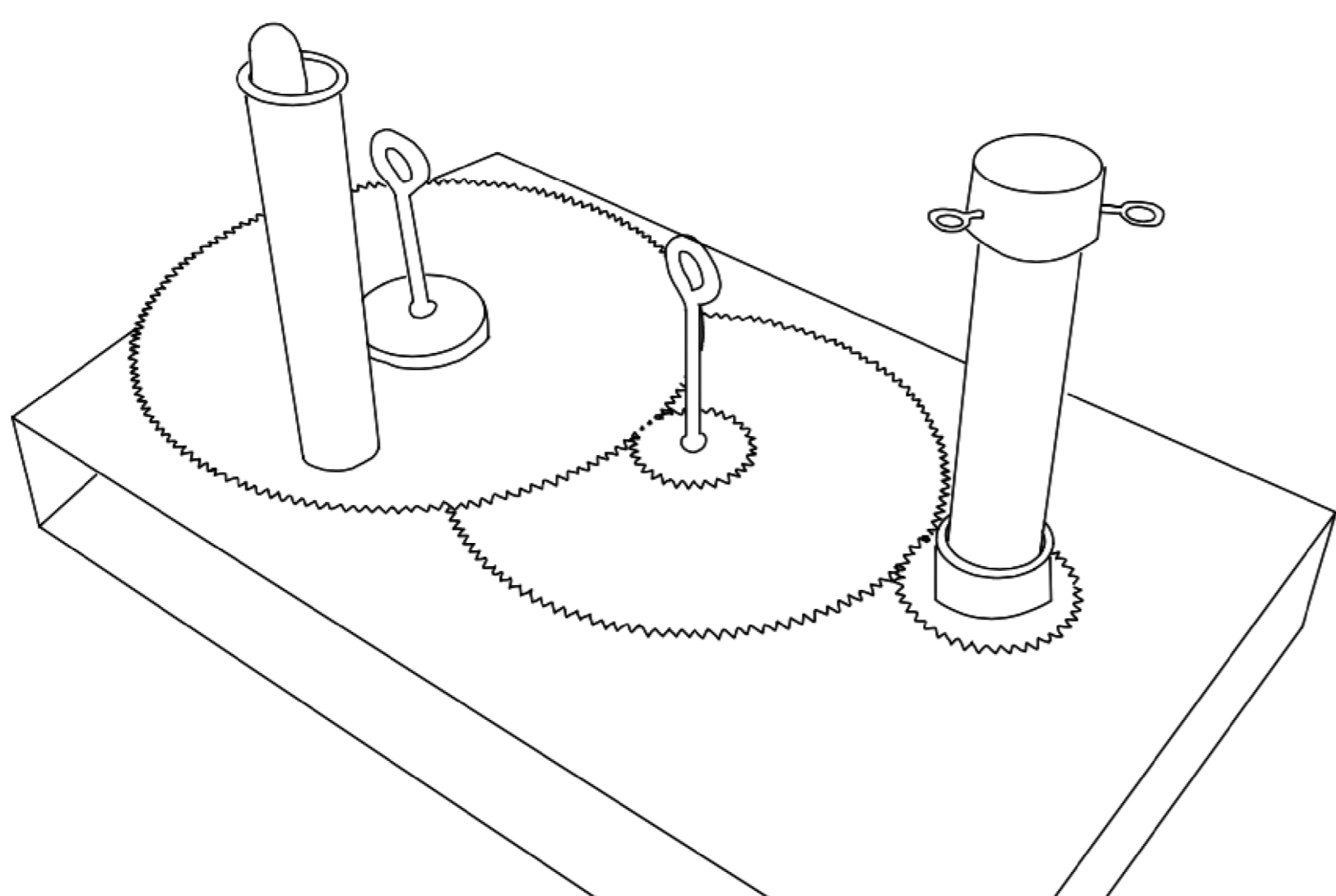
Engranaje	Tipo	Diámetro	#Dientes	Relación de Transmisión	Velocidad angular esperada	Velocidad angular experimental
1	lineal	30cm	150	0.2	60rpm	153rpm
2.1	compuesto	6cm	30		300rpm	544rpm
2.2	compuesto	25cm	125	0.4	300rpm	544rpm
3	lineal	8cm	50		750rpm	1188rpm

Fórmulas utilizadas:

$$\text{relación de transmisión} = \frac{\#dientes(2)}{\#dientes(1)}$$

$$\text{rpm (salida)} = \frac{\text{rpm (entrada)}}{\text{relación de transmisión}}$$

Este prototipo se basa en un funcionamiento por engranajes de tal manera en que se pueda generar una transmisión de movimiento no lineal para adquirir mayor velocidad por la relación de transmisión. El engranaje expuesto a mayor velocidad contiene un tubo de PVC en la parte superior el cual sostiene con ganchos los envases con el fluido a separar. La velocidad angular a la que los fluidos están expuestos, genera un ángulo de 90° logrando una separación.



## METODOLOGÍA

Materiales

- MDF
- PVC
- Baleros
- Pegamento E6000
- Botes de plástico
- Palo de madera
- Solución
- Armella cerrada

Primeramente se hizo uso de Gear Generator para probar diseños con distintos engranajes y ver cómo se comportan entre ellos. Después mediante Autocad, se finalizaron los diseños de los engranes y la caja de la base, para hacer los cortes con láser en MDF.

Se llevó a cabo el montaje del prototipo armando la caja base y posicionando los engranes en sus respectivos lugares, éstos fueron sujetados con armellas cerradas clavadas en la base, se utilizó un tubo PVC dentro de la caja para aumentar la seguridad y estabilidad. Se añadieron topes de pegamento para evitar que los engranajes perdieran su posición y mediante una manija hecha con un palo de madera, se generó el movimiento de rotación en el primer engranaje (impulsor) y este transmitirlo a los demás (impulsados). En el último engranaje se colocó una torre de donde se colgaron los envases con el líquido a separar y se fijaron con armellas cerradas más pequeñas. El último engranaje es el que tiene mayor velocidad entonces tiene más revoluciones por minuto. Para las mediciones de velocidad, se utilizó un tacómetro digital, y se compararon los resultados de los cálculos con los obtenidos experimentalmente.

## CONCLUSIONES

Los resultados del análisis del prototipo muestran que se alcanzó una velocidad angular mayor a la esperada por los cálculos anteriores. Esta velocidad es de gran satisfacción ya que permite la separación de la sustancia, en este caso agua de horchata en menos de 1 minuto. Sin embargo, el movimiento no deseado de los engranajes que no pudo ser evitado, causa una pérdida en la eficiencia de la transmisión de movimiento.