

Propulsión Roscada en Inclinación

Origen de la propuesta

El proyecto se enfocó en crear un objeto capaz de desplazarse de forma controlada por un plano inclinado. Después de considerar diferentes opciones, se decidió utilizar un tornillo sin fin como mecanismo principal. El tornillo ofrece un desplazamiento eficiente y suave, gracias a su forma de rosca que permite un contacto constante y un deslizamiento suave a lo largo del plano inclinado. La forma del objeto fue diseñada para encajar perfectamente con la rosca del tornillo, evitando deslizamientos indeseados y permitiendo un movimiento preciso y seguro. La fabricación del tornillo se realizó mediante impresión 3D, lo cual garantizó la precisión en la forma y permitió adaptarlo a las necesidades específicas del proyecto.

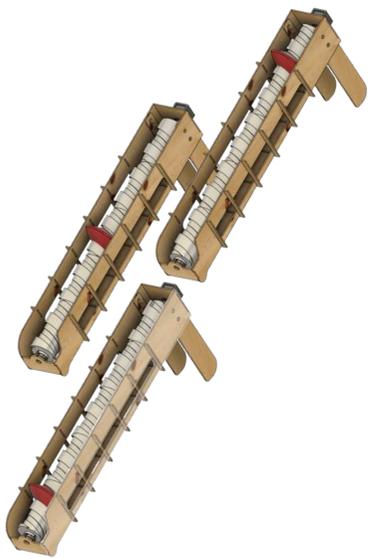


Movimiento

El objeto se desplaza a lo largo del tornillo mediante un movimiento helicoidal. El tornillo sin fin actúa como una especie de "rampa" o superficie inclinada en espiral, sobre la cual el objeto se desliza de manera suave y controlada.

El movimiento helicoidal se produce cuando el tornillo gira sobre su eje central mientras el objeto está en contacto con la rosca del tornillo. A medida que el tornillo gira, el objeto se desplaza hacia arriba o hacia abajo, dependiendo de la dirección de giro.

Este tipo de movimiento permite un desplazamiento eficiente y preciso del objeto a lo largo del plano inclinado. La forma de la rosca del tornillo proporciona un contacto constante y un deslizamiento suave, lo que garantiza que el objeto se mantenga en su posición y no se deslice o se desvíe durante el movimiento.



Fabricación

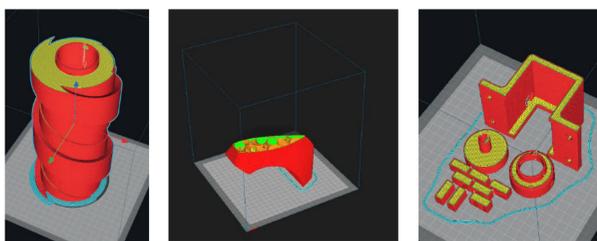
En el proyecto, se utilizaron diferentes procesos de fabricación para la creación de los componentes necesarios. Entre ellos están la impresión 3D o el corte en CNC, pero además se destaca el uso de software especializado para el modelado 3D en computador: Fusion360 y Software de programación como Arduino IDE.

Impresión 3D

La impresión 3D fue fundamental en el proyecto, ya que su precisión permitió la creación de piezas con dimensiones perfectas y formas complejas. Para llevar a cabo este método de fabricación, se utilizó una máquina de impresión 3D modelo Creality CR6-SE, con los siguientes parámetros de impresión:

Ajustes de impresión

Boquilla: 0.8
Altura de capa: 0.4
Ancho de línea: 0.96
Relleno: 15.0%
Patrón de relleno: Giroide
Soporte: Árbol



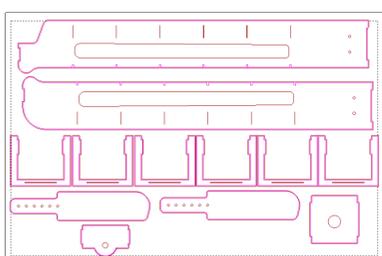
Corte CNC

Para fabricar el plano inclinado, se siguió un proceso que involucró el modelado y dimensionamiento en 3D utilizando el programa Fusion 360. Una vez completado el diseño, los archivos fueron exportados al programa ArtCAM para generar las instrucciones de corte para la máquina.

El material seleccionado para la construcción del plano inclinado fue una plancha de MDF de 5.5 mm de espesor. Se dimensionó la plancha en una medida de 1400 mm de largo por 900 mm de ancho.

Este material y sus dimensiones fueron elegidos debido a su disponibilidad, resistencia y facilidad de corte. El MDF es un material comúnmente utilizado en proyectos de fabricación debido a su estabilidad, resistencia y la facilidad con la que se pueden realizar cortes precisos en él.

Al utilizar el programa Fusion 360 para el modelado 3D y el programa ArtCAM para generar las instrucciones de corte, se logró una mayor precisión en la fabricación del plano inclinado, asegurando un ajuste perfecto para el tornillo sin fin y el objeto que se desplaza a lo largo de él.



Formas de la naturaleza

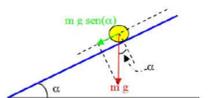
Espiral: Forma helicoidal, curva que se desarrolla alrededor de un punto central y se extiende de forma continua, es la línea curva que se genera en un punto y que se aleja progresivamente del centro mientras gira alrededor de él, además grafican el movimiento, y crecimiento, y permiten optimizar el crecimiento, el transporte dentro de los organismos, y se puede ver en las Rosas, en el Caracol, y en el crecimiento de las plantas entre otros. La Hélice Es tridimensional, y en espiral, por ende curva, una curva espacial. Es una estructura que muestra una progresión continua a medida que se desplaza en el espacio. Es eficiente para el crecimiento y la expansión en oes.



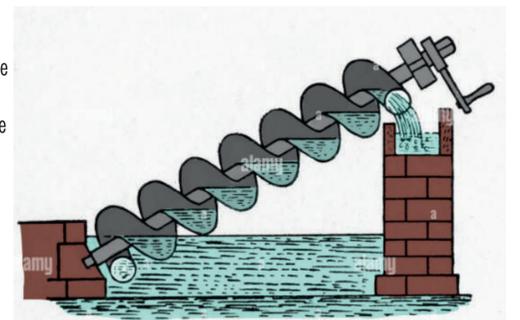
Tornillo de Arquimedes

El plano inclinado es una herramienta fundamental en la física que facilita el movimiento de objetos a lo largo de una pendiente. Al deslizar un objeto por el plano inclinado, se aprovecha la fuerza de gravedad para reducir la cantidad de fuerza necesaria.

En un plano inclinado, actúan diferentes fuerzas, como la fuerza de gravedad, la fuerza normal y la fuerza de fricción. La fuerza de gravedad se descompone en dos componentes: una paralela al plano (Fig. 1) y otra perpendicular al plano (Fig. 2). La fuerza normal es igual en magnitud pero opuesta en dirección a la componente perpendicular de la fuerza de gravedad. La fuerza de fricción depende del coeficiente de fricción entre las superficies en contacto.



Para realizar cálculos relacionados con las fuerzas en un plano inclinado, se pueden utilizar conceptos de trigonometría y las leyes del movimiento. La descomposición de la fuerza de gravedad y el cálculo de la fuerza normal se realizan en función del peso del objeto y el ángulo de inclinación del plano. La fuerza de fricción depende del coeficiente de fricción estática o cinética, según si el objeto está en reposo o en movimiento.



El uso del plano inclinado se encuentra en diversas aplicaciones cotidianas, como rampas, escaleras inclinadas y máquinas de carga. El entendimiento de las

Esfuerzos Fisicos

- Fuerza de Gravedad:** La fuerza de gravedad actúa sobre el objeto que se desplaza a lo largo del plano inclinado. Esta fuerza intenta hacer descender al objeto hacia abajo debido a la inclinación del plano. Para contrarrestar este efecto y lograr el desplazamiento ascendente o controlado, es necesario aplicar otros esfuerzos.
- Fricción:** La fricción entre el objeto y el plano inclinado tiene un papel importante en el movimiento. Si la fricción es insuficiente, el objeto podría deslizarse hacia abajo de manera no deseada o no tener suficiente tracción para moverse hacia arriba. Por otro lado, una fricción excesiva puede dificultar el movimiento suave y requerir más energía para el desplazamiento.
- Torsión y Fuerzas de Compresión:** El tornillo sin fin, al ser accionado por el motor en su eje, genera fuerzas de torsión y compresión. La torsión se produce en la rosca del tornillo mientras se desplaza el objeto. Las fuerzas de compresión se ejercen entre las partes en contacto del tornillo y el objeto, asegurando la unión y el desplazamiento controlado.
- Carga y Resistencia Mecánica:** Para poder crear establecer la forma del contenedor del plano se debía tomar en consideración el peso y la resistencia de los materiales.

Robótica

Para realizar la programación las instrucciones eran simples. Utilizar un servo motor accionado por dos finales de carrera, este debe girar en una dirección hasta que sea accionado por la señal del sensor.

Primero se definen los pines en donde están conectados los componentes a la placa Arduino UNO. Luego se define una constante de velocidad. (mientras menor el valor más velocidad) Después se establece el estado del motor y dirección inicial. Se configuran las acciones que realizarán los componentes y finalmente se establece lo que sucede cuando se acciona alguno de los dos finales de carrera.

Propuesta inicial

Desde un principio se ideó una estructura que consiste en un eje sobre el cual atraviesa un tornillo sin fin, y gracias al movimiento helicoidal de este tornillo se genera el desplazamiento en el sentido deseado. A lo largo del proceso de iteración, se fueron realizando correcciones y mejoras en términos de materialidad, resistencia y funcionalidad.

Se realizaron ajustes en la selección de materiales y se introdujeron nuevos componentes para fortalecer la estructura y mejorar su durabilidad. Asimismo, se realizaron modificaciones en la forma y diseño del tornillo y del objeto que se desplaza sobre él, con el objetivo de optimizar su funcionamiento y eliminar defectos identificados en la fabricación y modelado previos.

A medida que se encontraban desafíos o problemas en la implementación, se realizaron ajustes en la forma en que se generaba el movimiento helicoidal para lograr un mejor rendimiento y eficiencia. Estas modificaciones permitieron superar obstáculos y garantizar un movimiento suave, estable y preciso del objeto a lo largo del plano inclinado.

Programación

```
// Define los pines de control del motor
const int stepPin = 5;
const int dirPin = 2;
const int endStopPin = 4;
const int endStopPin2 = 3;
// Define la velocidad de movimiento (en microsegundos)
const int delayTime = 600; // Ajusta este valor para cambiar la velocidad

// Variables para controlar el estado del motor
bool motorRunning = false;
bool motorDirection = LOW; // Inicialmente en sentido positivo

void setup() {
  // Configura los pines como salidas o entradas
  pinMode(stepPin, OUTPUT);
  pinMode(dirPin, OUTPUT);
  pinMode(endStopPin, INPUT_PULLUP);
  pinMode(endStopPin2, INPUT_PULLUP);

  // Establece la dirección inicial del motor
  digitalWrite(dirPin, motorDirection);
}

void loop() {
  // Verifica el estado del final de carrera
  if (digitalRead(endStopPin) == LOW || digitalRead(endStopPin2) == LOW) {
    // Cambia la dirección del motor si estaba en movimiento
    if (motorRunning) {
      motorDirection = !motorDirection;
      digitalWrite(dirPin, motorDirection);
      motorRunning = false;
      delay(1000); // Ajusta este valor según tus necesidades
    } else {
      // Gira el motor en la dirección actual si no se activa el final de carrera
      digitalWrite(stepPin, HIGH);
      delayMicroseconds(delayTime);
      digitalWrite(stepPin, LOW);
      delayMicroseconds(delayTime);
      motorRunning = true;
    }
  }
}
```

