

Sistema robótico manipulador de 4GDL orientado a la selección de alimentos aplicando colorimetría

R. Del Águila¹, E. Herrera², A. Sivirichi³, *Eighth Semester Students Ricardo Palma University-Perú*
{Eduardo.herrera.victorio, rogerdelaguila23, Aaron.Sivirichi}@gmail.com^{1,2,3}

Resumen— Este proyecto tiene como objetivo, utilizar un robot manipulador para la selección de naranjas, las cuales se puede separar según el grado de madurez de cada una, este grado de madurez es cuantificado por el sistema de colorimetría al cual son sometidos a la hora de que el robot la detecta. En este proceso se utiliza el robot manipulador ya que al poder manipular una naranja con el cuidado adecuado, se evitan golpes que podrían afectar la calidad de estas.

Palabras Claves— Automatizado, Mezcla, Proceso, Optimizar, Regularizar, Teñido.

I. INTRODUCCION

Este sistema está constituido principalmente por un robot manipulador de 4 grados de libertad y un actuador, que viene a ser una garra, la cual tiene como objetivo manipular los alimentos con el cuidado adecuado, ejerciendo luego la trayectoria del robot que el usuario predefine.

Mecánicamente, un robot está formado por una serie de elementos o eslabones unidos mediante articulaciones que permiten un movimiento relativo entre cada dos eslabones consecutivos. [1]

Los robots manipuladores son, en la mayor parte de los casos, cadenas cinemáticas abiertas con las articulaciones de tipo rotacional o prismática (con un solo GDL cada una), siendo por lo general sencillo encontrar el número de grados de libertad del robot, pues coincide con el número de articulaciones de que se compone. [2]

Las herramientas que hemos usado para realizar este proyecto son: en la parte de software: Solidworks para el diseño mecánico, Arduino que es plataforma de programación de las funciones de los mecanismos, en la parte de hardware usamos placas controladoras programables con arduino y esencialmente servomotores.



Figura 1. Servomotor de 15 Kg/cm

Para realizar este proyecto, hemos tenido que investigar sobre cómo es la selección de frutas en las industrias alimentarias, el resultado fue, que actualmente esa selección la realiza el hombre y no existe una máquina que se enfoque en esta función, esencialmente

II. DESARROLLO

Para realizar este proyecto, hemos tenido que investigar sobre cómo es la selección de frutas en las industrias alimentarias, el resultado fue, que actualmente esa selección la realiza el hombre y no existe una máquina que se enfoque en esta función, este robot manipulador se ha realizado en las siguientes etapas

A. Diseño

Principalmente el diseño se enfocó en el robot manipulador, ya que es quien realiza el trabajo al 100 % acompañado de los sensores correspondientes.

Usamos también un sensor de colores el cual nos brinda los colores del alimento

Las piezas que se diseñaron fueron las siguientes:

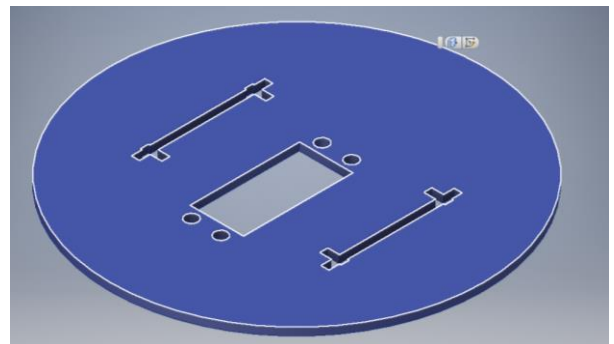


Figura 2. Base giratoria

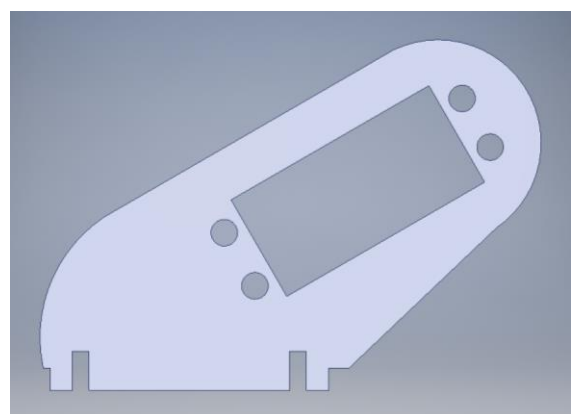


Figura 3. Eslavon 1

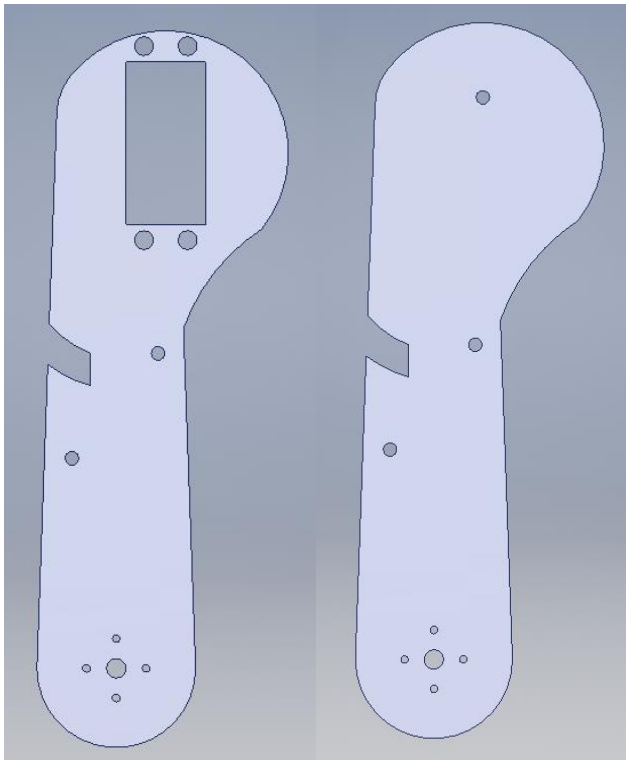


Figura 4. Eslavon 2

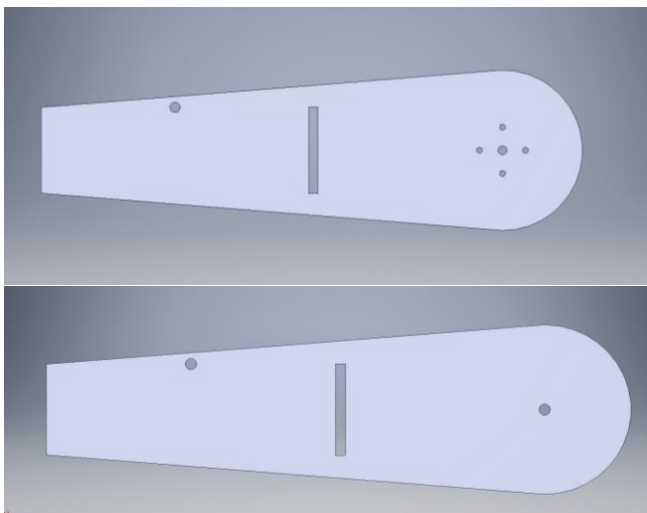


Figura 5. Eslavon 3

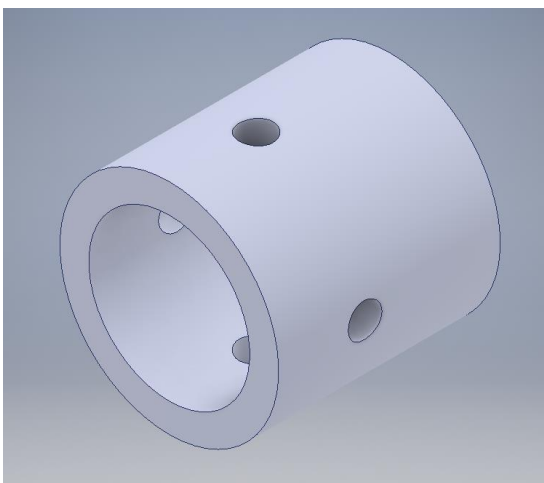


Figura 6. Acomple giratorio

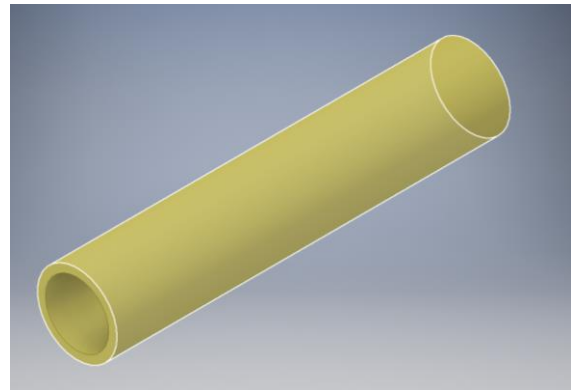


Figura 7. Tubo giratorio

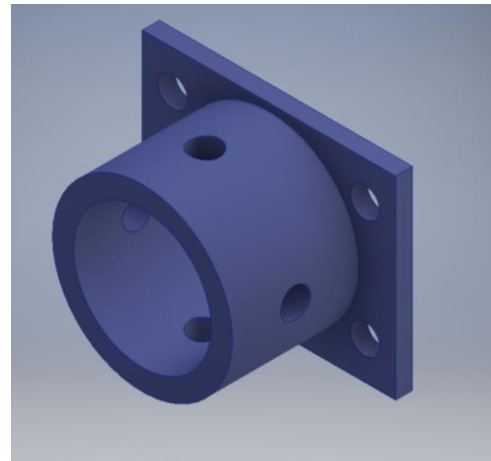


Figura 8. Acople con el actuador

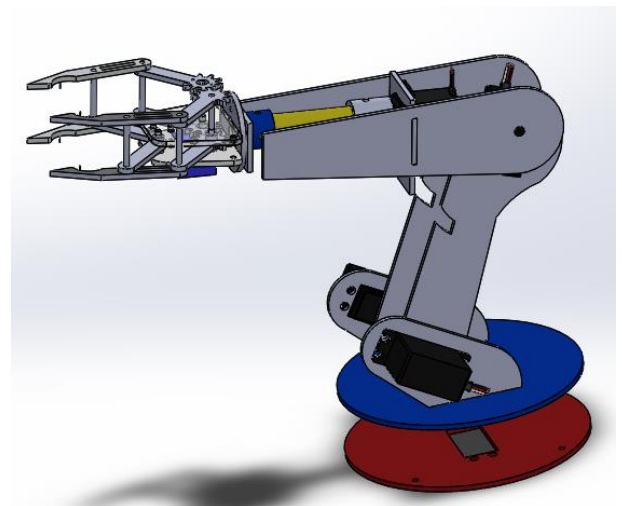


Figura 9. Robot manipulador ensamblado final

B. Programación

A continuación se presenta un fragmento de la programación utilizando el Software Arduino, para el control de los servomotores, que corresponde a la etapa donde el brazo comienza a tener movimiento.

```
#include <Servo.h>
Servo myservo;
```

```
const int s0=8;
const int s1=9;
```

```
const int s2=10;
const int s3=11;
const int sensorData=12;
```

```
int data=0;
```

```
void setup()
```

```
{
  // PINs
  myservo.attach(6);
  pinMode(s0,OUTPUT);
  pinMode(s1,OUTPUT);
  pinMode(s2,OUTPUT);
  pinMode(s3,OUTPUT);
  pinMode(sensorData,INPUT);
  pinMode(2, OUTPUT);
  // Serial baude rate setup
  Serial.begin(9600);
  // Frequency scale
  digitalWrite(s0,HIGH);
  digitalWrite(s1,HIGH);
}
```

```
void loop()
```

```
{
  /***** getting the RED COLOR data *****/
  // Set S2 and S3 to LOW in order to sense the RED color
  myservo.write(0);
  delay(1000);
  myservo.write(30);
  delay(1000);
}
```

C. Pruebas

Valores del color verde de un manzana

```
Red data= 12 Green data= 13 Blue data= 18
Red data= 12 Green data= 13 Blue data= 19
Red data= 11 Green data= 12 Blue data= 18
Red data= 13 Green data= 13 Blue data= 19
Red data= 13 Green data= 14 Blue data= 20
Red data= 15 Green data= 16 Blue data= 23
```

Valores del color rojo de un manzana

```
Red data= 21 Green data= 43 Blue data= 33
Red data= 22 Green data= 48 Blue data= 38
Red data= 20 Green data= 46 Blue data= 36
Red data= 23 Green data= 50 Blue data= 40
Red data= 20 Green data= 41 Blue data= 34
Red data= 23 Green data= 48 Blue data= 39
```

D. Materiales

- Cables Jumper
- Cautin
- Arduino
- Servomotores

- MDF
- PLA
- Madera
- Tornillos de 3 milímetros

III. CONCLUSIONES

- Mediante la robotica y colorimetria se puede mejorar los procesos industriales, los cuales muchas veces no pueden ser reemplazados por cierto parametros que no se toman en cuenta en la elaboracion de tecnologias nuevas.
- La precision en este proceso es muy importante, ya que no se debe golpear los alimentos y a su vez debem ser tratatos de una forma cuidadoza.

IV. OBSERVACIONES

En la etapa de fabricacion del brazo debemos conocer el coeficiente de rigidez del material a usar.

La garra, debe ser lo mas rigida posible y capaz de soportar la presion que ejercen los cuerpos en ella.

El tamaño del robot dependede la fuerza de los servomotores, asi que como los que estamos usando son de 15 Kg/cm se tiene que dimensionar teniendo en cuenta ese dato, para que el robot manipulador sea eficaz.

La fuente de alimentacion no debe ser menor a 5 A, ya que como se tiene 6 servomotores y cada un consume aproximadamente 1 A

V. RECOMENDACIONES

Se recomienda usar buenos materiales a la hora de construccion de la estructura y un buen dimensionamiento de la fuente de alimentacion para que el robot manipulador pueda realizar los moviemintos con total firmeza.

VI. RECONOCIMIENTOS

Agradecemos a nuestros familiares que sirvieron de motivación para poder realizar este trabajo y también un agradecimiento especial a la Universidad Ricardo Palma por darnos el apoyo y brindarnos libros esenciales para este trabajo.

VII. REFERENCIAS

Libros:

- [1]. Romero Canseco Jorge Alberto, " Descripción de la técnica de teñido en la lana con grana cochinilla: hacia un sistema de producción alternativo del diseño textil en Teotitlán del valle Oaxaca". pp.41-48 , 2006.
- [2]. Fundamentos de tobotica, A. Barrientos, 2001

VIII. BIOGRAFIAS



Roger Felipe Del Aguila Loo (Julio 1996, 23) nació en Lima, Perú el 23 de Julio de 1996. Se graduó en el colegio San Ignacio de Loyola; está cursando el pregrado de Ingeniería Mecatrónica en la Universidad Ricardo Palma.

Participo en las ferias anuales presentando de manera grupal un sistema robótico de 3 grados de libertad inalámbrico para uso de alto riesgo toxico.

También participo en una feria educativo “Educa Robot” en el cual se trabajó con infantes a los cuales se demostraba el campo de la Ing. Mecatrónica.



Eduardoo Guillermo Herrera Victorio (Setiembre 1993, 19) nació en Lima, Perú el 19 de Setiembre de 1993. Se graduó en el colegio San Juan de la Libertad; está cursando el pregrado de Ingeniería Mecatrónica en la Universidad Ricardo Palma. Sus

áreas de interés son la robótica, domótica, automatización y los vehículos aéreos no tripulados. Participación en eventos culturales como parte del equipo de prensa aérea en el departamento de Amazonas, Perú.



Aaron Benny Sivirichi Aguilar
Nació en Lima el 05-07-1994. Estudió la primaria en el colegio privado “Mater Cristi” – Surco, y se graduó en el colegio “Nuestra Señora de la Merced” - Ate. Actualmente se encuentra en el octavo ciclo de la carrera Ingeniería Mecatrónica en la

Universidad Ricardo Palma.

Su área de interés es la biomédica aplicada en animales. Se encuentra realizando una investigación para obtener el título de Ingeniero en prótesis para animales sin patas delanteras, el título es “Diseño e implementación de una prótesis robótica de tres grados de libertad de una extremidad delantera para perro”.