



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

# Instrucciones para la realización de informes técnicos y científicos

Carlos Mira López

Nicolás Miró Mira

Vittorio Alessandro Esposito Ceballos

**Asignatura**

**4.º curso - Grado en Ingeniería ...**

Octubre de 2022

# Índice general

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Descripción del diseño mecánico y electrónico</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Modelo matemático</b>	<b>2</b>
3.1	Cinemática directa . . . . .	2
3.2	Cinemática inversa . . . . .	2
<b>4</b>	<b>Código e interfaz</b>	<b>2</b>
4.1	Código implementado en Arduino . . . . .	2
4.2	Interfaz de usuario . . . . .	2
<b>5</b>	<b>Pruebas y demostración</b>	<b>2</b>

## 1 Introducción

En este proyecto se diseña y construye un robot manipulador de al menos tres grados de libertad, controlado con servomotores y una placa Arduino UNO. El objetivo es que el robot pueda mover sus articulaciones de manera precisa, calcular la posición del efector final mediante cinemática directa, y determinar los ángulos necesarios para llegar a posiciones deseadas mediante cinemática inversa. Además, se desarrolla una interfaz de usuario que permite controlar el robot, ver su posición en coordenadas articulares y cartesianas, y enviar comandos de movimiento de forma sencilla.

## 2 Descripción del diseño mecánico y electrónico

Hemos optado por el diseño y ensamblaje de un robot angular con 3 grados de libertad, los cuales aparecen como una rotación en la base en el eje x, un movimiento horizontal en el eje z con respecto a la base gracias a un rodamiento que hemos implementado y un movimiento en el eje x del codo del robot, también gracias a un rodamiento implementado.

Utilizamos 3 servos, uno bajo la base para realizar el giro, otro alineado con el rodamiento del brazo para llevar a cabo el movimiento y otro alineado con el rodamiento del codo, también para su movimiento. En cuanto al cableado

Hay varias maneras de definir la posición inicial, nosotros hemos optado por definir una posición conocida como es la  $[0,0,0]$ , donde la posición del brazo y del codo son horizontales, pudiendo calcular así las distancias y facilitar la calibración y el movimiento del robot

## 3 Modelo matemático

### 3.1 Cinemática directa

### 3.2 Cinemática inversa

## 4 Código e interfaz

### 4.1 Código implementado en Arduino

### 4.2 Interfaz de usuario

**Control y Lectura desde Arduino para el robot**

Conectar con Arduino

Conectar Estado: ●

Selección de Cinemática

☒ Cinemática directa

Base:  + -

Brazo:  + -

Codo:  + -

Posición X con Cinemática Directa:  Posición Y con Cinemática Directa:  Posición Z con Cinemática Directa:

---

Enviar ángulos cinemática inversa

X en mm:  Y en mm:  Z en mm:  Enviar

Ángulos para la posición en cinemática inversa

Base:  Brazo:  Codo:  Resultado:

**Figura 1:** Interfaz de usuario

Esta es la interfaz de usuario que hemos diseñado, tenemos en primera parte un botón para conectar con el robot, junto con un icono de color que nos indica visualmente si la conexión ha sido exitosa o no. debajo de eso elegimos el tipo de cinemática, si la opción está pulsada es cinemática directa, en caso contrario es cinemática inversa; debajo de eso tenemos cajas de texto ajustables para base, brazo y codo del robot, todas junto a iconos de + y -, donde podemos mover paso a paso individualmente cada parte en incrementos o decrementos de 5 grados, acompañado con eso debajo cajas de texto que indican las posición del robot en los ejes X Y y Z.

En cuanto a la parte de la cinemática inversa tenemos cajas de texto donde modificamos el valor de las posiciones de X,Y y Z medidas en milímetros, a lo que después presionamos el botón enviar, lo que mueve el robot a las posiciones elegidas, mostrando en las cajas de abajo el ángulo en la base el brazo y el codo, además del resultado del cálculo de la cinemática inversa

## 5 Pruebas y demostración

En esta sección presentaremos pruebas del funcionamiento del robot

[Link a video de cinemática directa](#)

[Link a video de cinemática inversa](#)