

# Robot cartesiano

## Fundamentos de robots manipuladores



Universidad La Salle  
Facultad de Ingeniería

Profesor: Jesús Enríquez Gaytan

Equipo 5:  
Diego Isaac Hurtado Miguel  
Miguel Pablo Juárez Sánchez  
Ricardo Francisco Rodríguez Ramírez

Grupo: 700 Mecatrónica

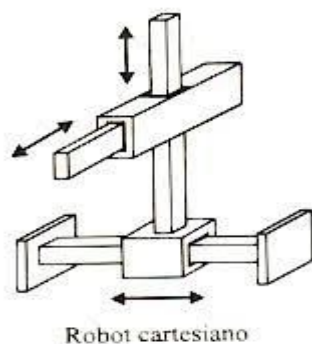
28 de diciembre del 2020

**Resumen** - En este documento se presentará todo el desarrollo de un robot cartesiano. Desde su programación hasta su diseño físico.

**Abstract** - This document contains the development of a cartesian robot. From its programming to its physical prototype.

### Introducción

La topología cartesiana es la más extendida en los robots utilizados en la industria. El robot cartesiano es el robot más simple, pudiendo ser fácilmente comprendido por el usuario dado que, como su nombre indica, el esquema de su movimiento se basa en el sistema de ejes cartesianos X-Y-Z tan bien conocido. Por otra parte también es el robot más fácil de concebir y fabricar porque su producción es tan sencilla como ir acoplando múltiples actuadores lineales unos sobre otros perpendicularmente. Indudablemente también es una de las construcciones más económicas.



### Objetivo:

Realizar la programación y simulación de un robot de tipo cartesiano. Para poder

realizar los movimientos de las piezas en un tablero de ajedrez.

### Estado del arte:

Actualmente existen muchos motores para o IA's para jugar ajedrez, sin embargo, en 2018 se utilizó un brazo robótico KUKA para poder complementar un motor de ajedrez, y de esta manera jugar en contra del GM Alexander Grischuk

### Marco Teórico

En el estudio de la Robótica, existe un proceso denominado algoritmo de Denavit-Hartenberg, que nos ayuda a establecer los sistemas de referencia para cada uno de los eslabones del robot.

En este algoritmo a cada articulación se le asigna un Sistema de Referencia Local con origen en un punto  $Q_i$  y ejes ortonormales  $\{X_i, Y_i, Z_i\}$ , comenzando con un primer S.R fijo e inmóvil dado por los ejes  $\{X_0, Y_0, Z_0\}$ , anclado a un punto fijo  $Q_0$  de la Base sobre la que está montada toda la estructura de la cadena. Este Sistema de Referencia no tiene por qué ser el Universal con origen en  $(0,0,0)$  y la Base canónica.

### Planteamiento del problema:

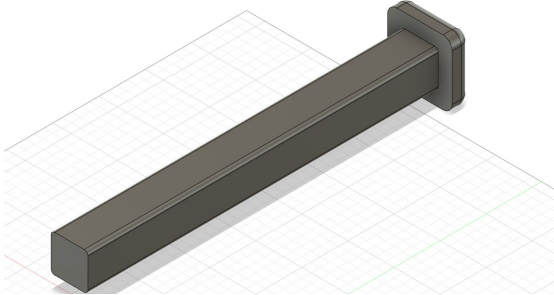
Se desea realizar una simulación sobre el funcionamiento de un robot cartesiano. Se deberá de poder simular el cambio de posiciones mediante Matlab, para implementarlo de manera exitosa en un tablero de ajedrez.

### Desarrollo:

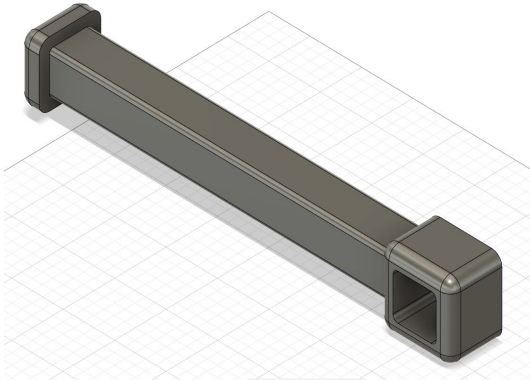
Para el desarrollo seguiremos los siguientes pasos:

#### 1. Diseño en CAD.

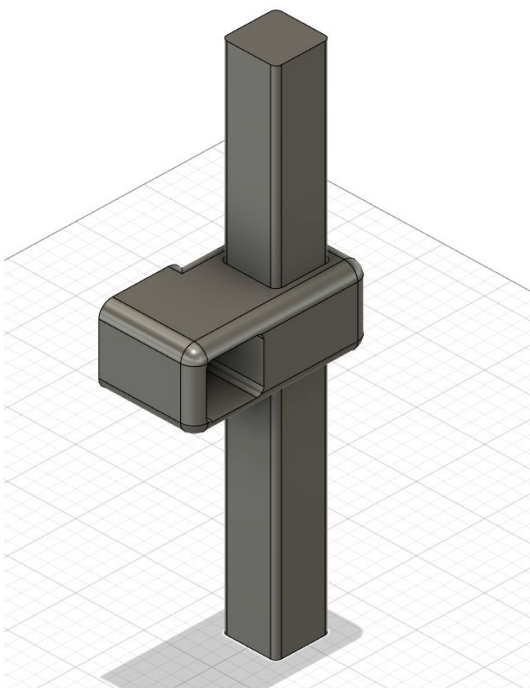
Eje x:



Eje y:

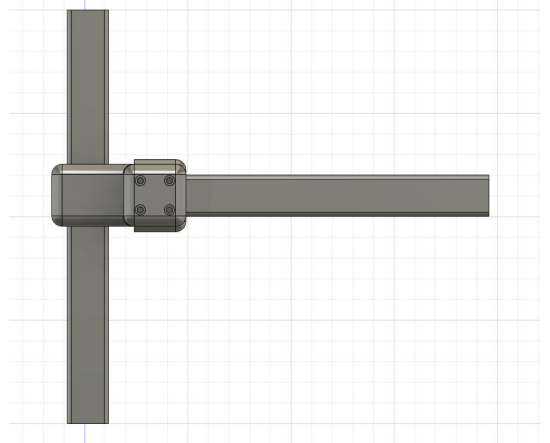


Eje z:

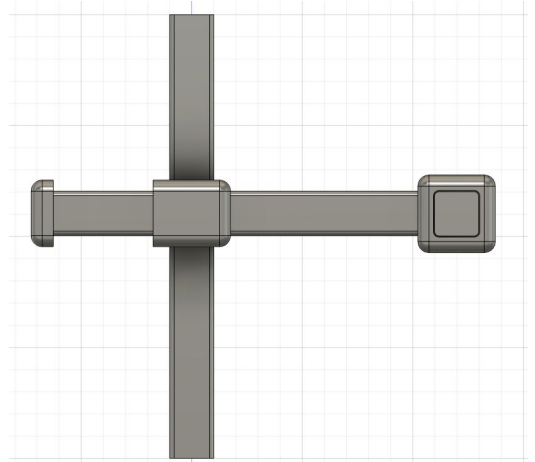


### Ensamble:

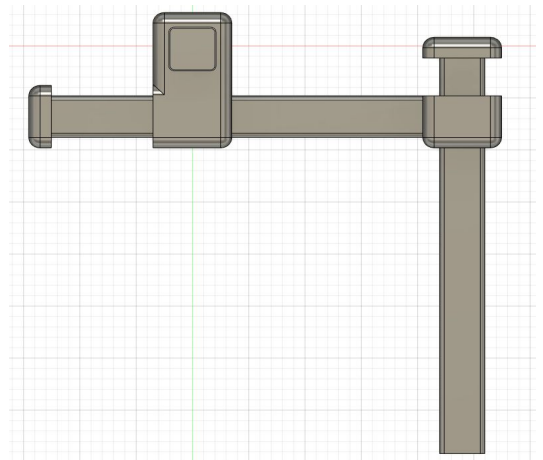
Vista 1:



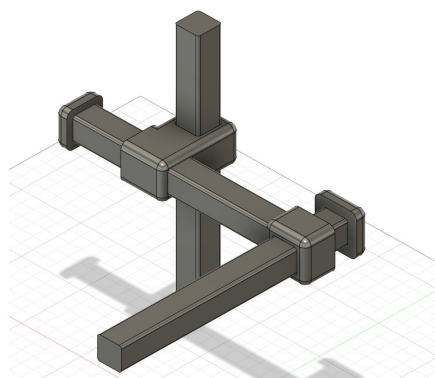
Vista 2:



Vista 3:



Vista 4:



## 2. Obtencion de parametros para el programa en matlab

Eslabón	alpha	theta	d	a
1	90°	90°	d1	0
2	90°	-90°	d2	0
3	0	0	d3	0

## 3. Matriz de Denavit Hartenberg

0	1	0	d2
0	0	1	-d3
1	0	0	d1
0	0	0	1

## 4. Simulación en matlab

Codigo:

```
clear all
```

```
close all
```

```
clc
```

```
L1 = Prismatic('a', 0, 'alpha', pi/2, 'theta',  
pi/2, 'qlim',[0,20]);
```

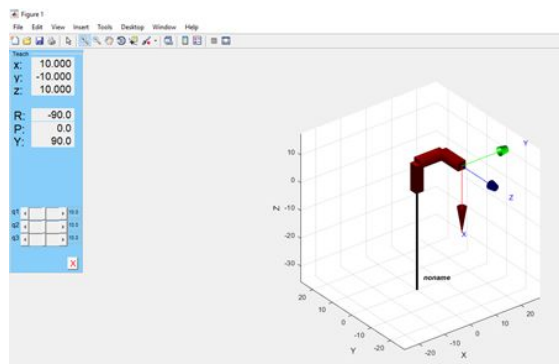
```
L2 = Prismatic('a', 0, 'alpha', pi/2, 'theta',  
-pi/2, 'qlim',[0,20]);
```

```
L3 = Prismatic('a', 0, 'alpha', 0, 'theta', 0,  
'qlim',[0,20]);
```

```
scara=SerialLink([L1,L2,L3]);
```

```
scara.plot([10, 10, 10]);
```

```
scara.teach
```



## 5. Acceso a Github

<https://github.com/MRDAMPC/BrazoRobotico>

## Resultados

Los resultados con matlab muestran un correcto funcionamiento del algoritmo. Solo faltaría realizar una construcción en físico para visualizar la aplicación del robot.

## Conclusiones

Es posible automatizar el algoritmo de Denavit Hartenberg para obtener la cinemática directa de un robot, con ayuda de matlab, en donde también se puede simular al mismo y su comportamiento al aplicarle el algoritmo, si se le proporcionan coordenadas válidas. Se logró hacer uso de un sistema Git para respaldar y ordenar la documentación y progreso del proyecto, así como recopilar información suficiente para la construcción de un brazo robótico de tipo cartesiano.

## Referencias

1. Robótica: Algoritmo de Denavit–Hartenberg. Caso de estudio SSRMS – Mafer's Tech Holdings industries. (2021). Retrieved 4 January 2021, from <https://maferstech.com/robotica-algoritmo-de-denavit-hartenberg-caso-de-estudio-ssrms/#:~:text=En%20el%20estudio%20de%20la,los%20que%20cuenta%20el%20robot>
2. cartesianos, R. (2021). Robots cartesianos | Larraioz Elektronika. Retrieved 4 January 2021, from <https://larraioz.com/iai/productos/robots-cartesianos>

3. (2021). Retrieved 4 January 2021,  
from  
[https://personal.us.es/jcortes/Material/  
Material\\_archivos/Articulos%20PDF/R  
epresentDH.pdf](https://personal.us.es/jcortes/Material/Material_archivos/Articulos%20PDF/RepresentDH.pdf)