

Reporte de los bancos de prueba

PE107220 “FORTALECIMIENTO DE LA ENSEÑANZA DE LA
ASIGNATURA DE ROBÓTICA MEDIANTE LA ELABORACIÓN DE
MATERIAL DIDÁCTICO”

Dr. Víctor Javier González Villela, M.I. Erik Pena Medina
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECATRÓNICA | FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM

Para el desarrollo e implementación de los bancos de pruebas presentados se agradece el apoyo otorgado por la DGAPA, mediante el proyecto Papime PE107220 “Fortalecimiento de la enseñanza de la asignatura de robótica mediante la elaboración de material didáctico”, además de los alumnos de maestría:

- Alejandro Ruiz Esparza Rodríguez
- Juan Carlos García Hernández

Por su colaboración en el desarrollo e implementación de los bancos de prueba, además a:

- Ing. Felipe Rivas Campos

Por su asesoramiento en cuestiones de programación

Reporte de los Bancos de prueba

Para la realización de los bancos de prueba de este proyecto se planteó una metodología la cual consistió en los siguientes pasos:

- El establecimiento de un caso de estudio
- La propuesta del diseño de la estructura mecánica
- El desarrollo de una simulación de un caso de estudio
- Construcción del banco de pruebas correspondiente
- Aplicación de los resultados de la simulación en el banco de pruebas.

Banco de pruebas que se realizaron fueron un banco de pruebas para robótica serial, un banco de pruebas para robótica paralela y un banco de pruebas para robótica móvil.

Para los bancos de prueba de robótica serial y robótica se utilizaron como actuadores los servomotores Ax 18 de la marca dynamixel, para controlar dichos motores se desarrollo una interfaz de control en Simulink para transmitir los resultados de la simulación a los motores. El proceso de realización de la interfaz se presenta en otro apartado dentro de los archivos extras entregados en el repositorio de los archivos creado en GitHub y en el repositorio de archivos enviado a la DGAPA.

Banco de pruebas para robótica serial

Para el desarrollo del Banco de pruebas de robótica serial, se estableció como caso de estudio una cadena cinemática abierta de cuatro grados de libertad en el espacio de tres dimensiones cuya estructura es similar a la de los robots seriales industriales. La estructura mecánica del robot se diseñó utilizando herramientas de CAD dando como resultado la imagen que se presenta en la Figura 1.

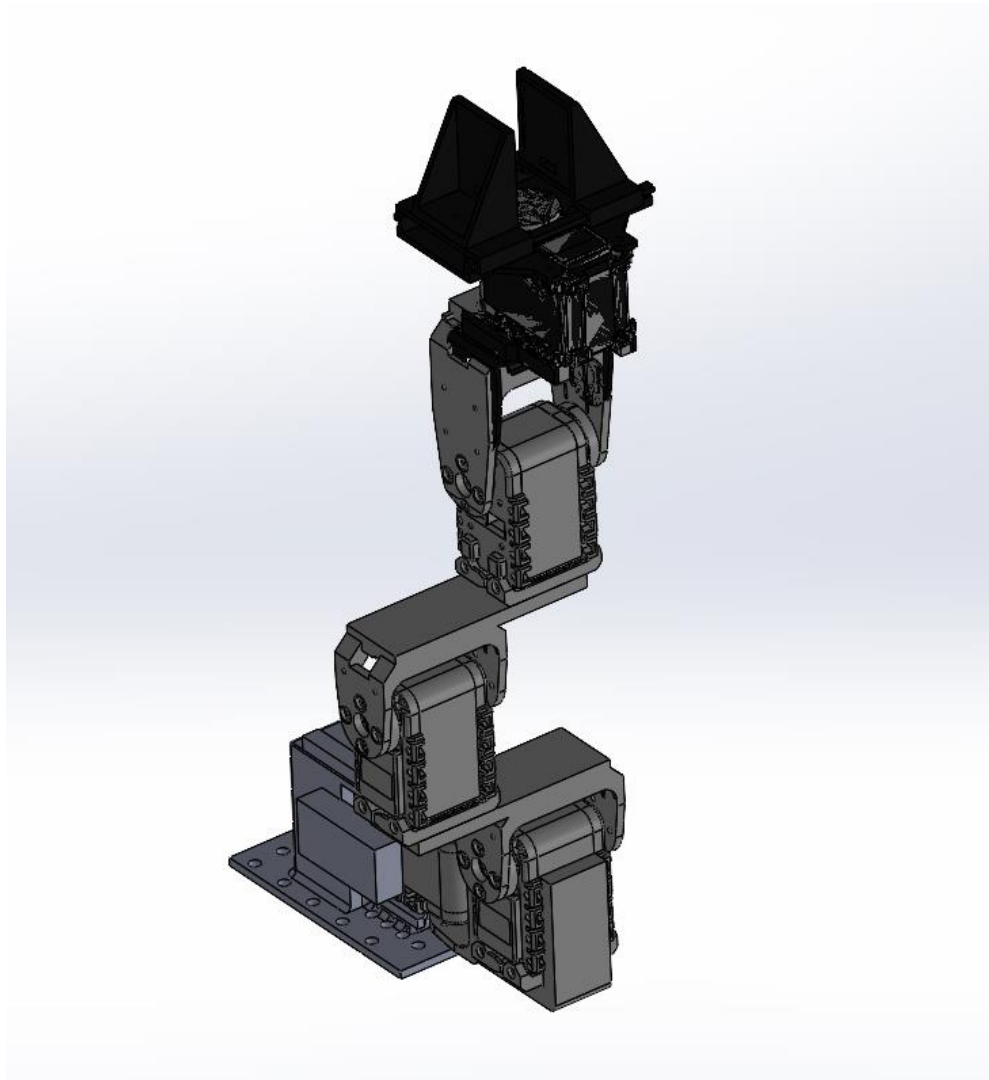


Figura 1. Diseño del banco de pruebas de robótica serial empleando herramientas de CAD.

Con el diseño en CAD terminado se planteo una simulación en la cual el robot realizará una trayectoria y verificar los parámetros de funcionamiento del robot Figura 2.

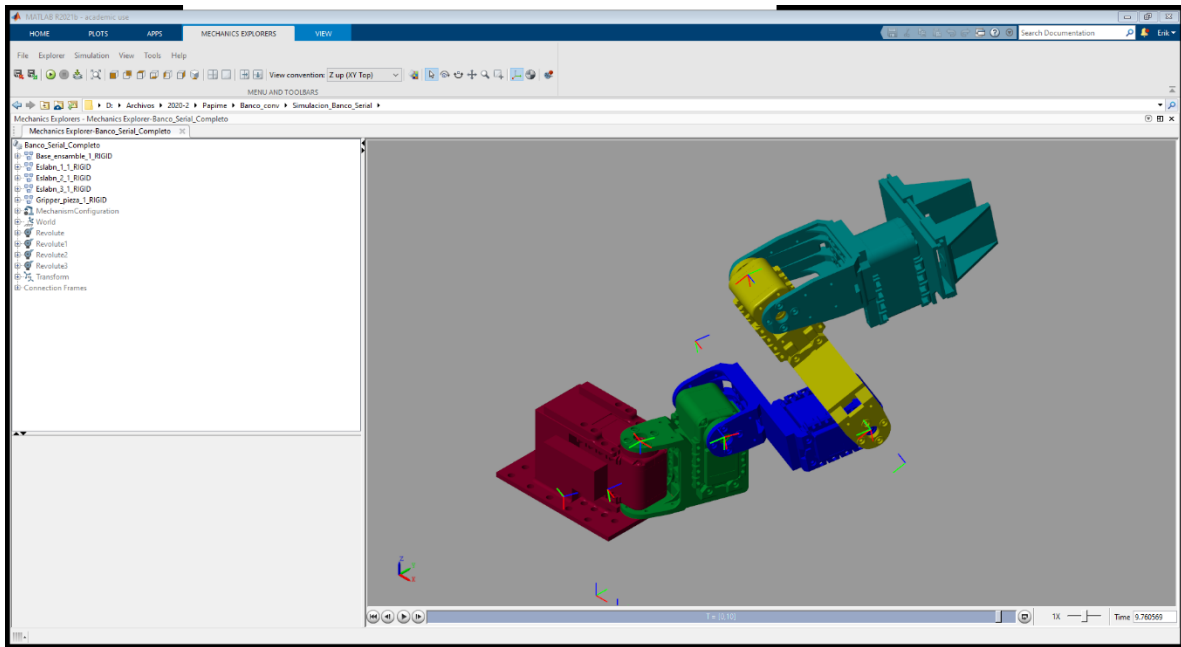


Figura 2. Simulación del robot.

Ya comprobados los parámetros se construyó el banco de pruebas (Figura 3).



Figura 3. Banco de pruebas para la asignatura de robótica.

Banco de pruebas de robótica paralela

Para la construcción del banco de pruebas de robótica paralela se siguió la misma metodología empleada para la realización del banco de pruebas de robótica serial. Primero se estableció un caso de estudio y se diseñó la estructura mecánica de un robot paralelo Delta plano utilizando herramientas de CAD Figura 4.

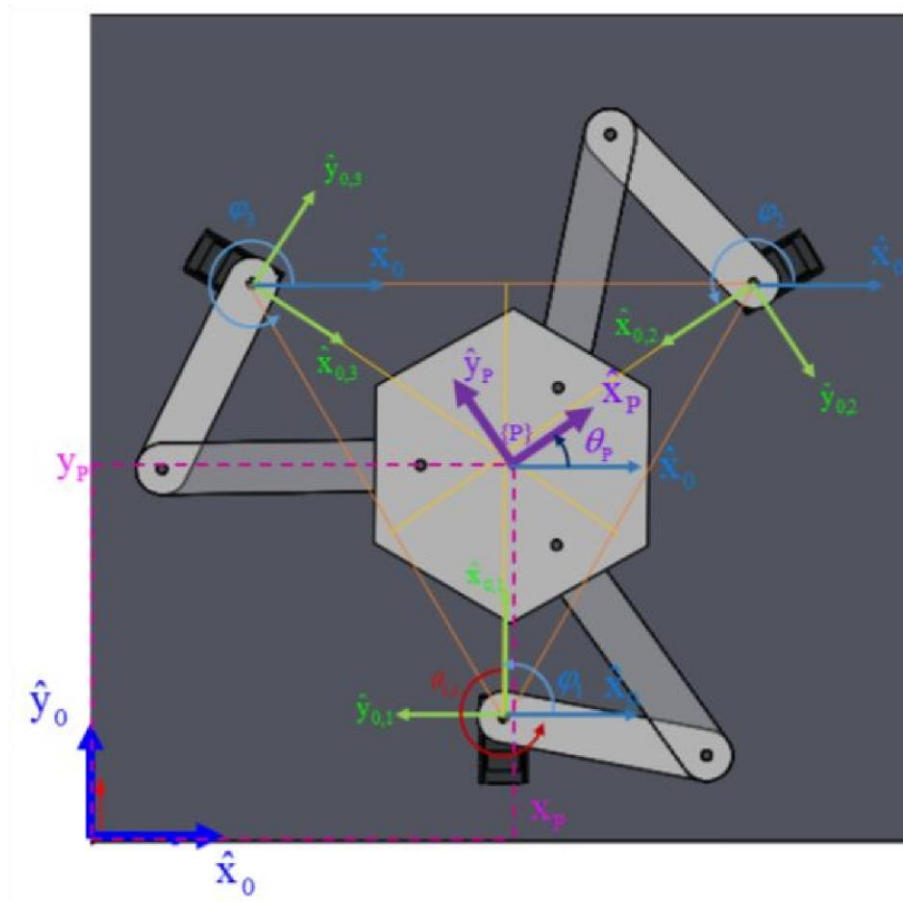


Figura 4. Diseño en CAD del robot paralelo Delta plano.

Posteriormente se programó una simulación para establecer los parámetros de funcionamiento del robot.

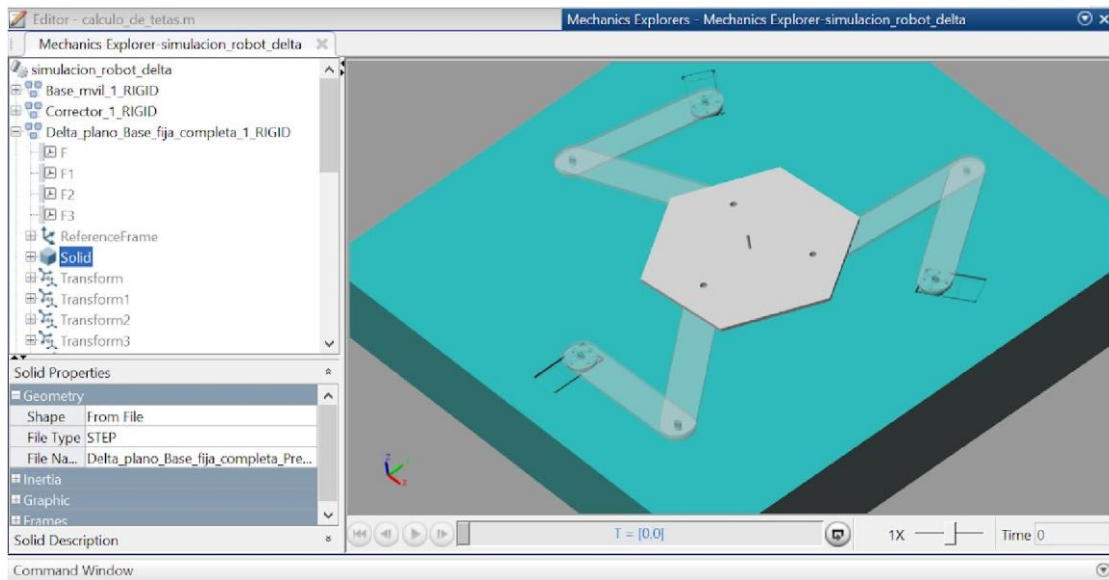


Figura 5. Simulación inicial del banco de pruebas del robot paralelo Delta plano.

Con las pruebas realizadas se procedió a construir el banco de pruebas de manera física Figura 6.

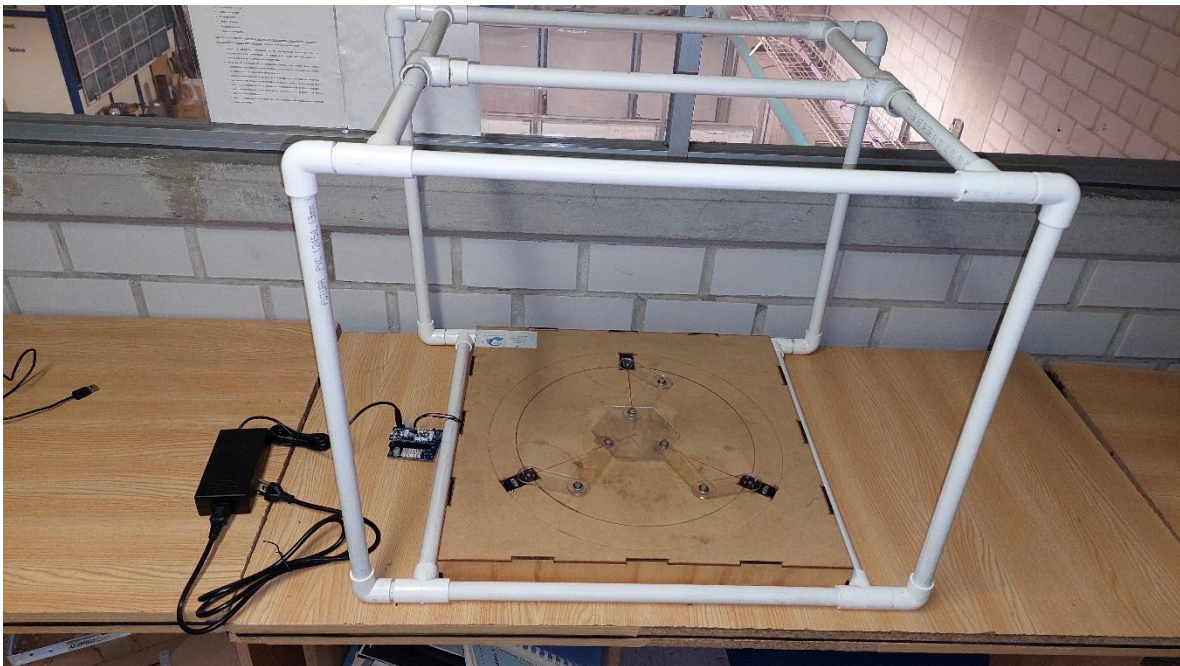


Figura 6. Banco de pruebas para Robótica paralela.

El desarrollo de las prácticas y el control del banco de pruebas se pidió la colaboración del alumno de maestría el Ing. Juan Carlos Hernández, ya su trabajo de maestría está relacionado con el manejo

y control de robots paralelos. Durante el desarrollo de la práctica el Ing. Juan Carlos sugirió desarrollar el material de práctica utilizando un formato de vídeo ya que los alumnos cuando la realicen ya deben estar familiarizado con el uso de los repositorios de GitHub y con el control de los motores, este material se presenta a parte como otros elementos de la entrega del proyecto.

Banco de pruebas de robótica móvil

Para el desarrollo del Banco de pruebas de robótica móvil se utilizó como base una plataforma ya existente la cual fue actualizada en el desarrollo de este proyecto. La plataforma del Banco de pruebas de robótica móvil consiste en tres robots móviles con una configuración (2,0) y un sistema de visión en un espacio determinado.



Figura 7. Robot móvil (2,0) uno.

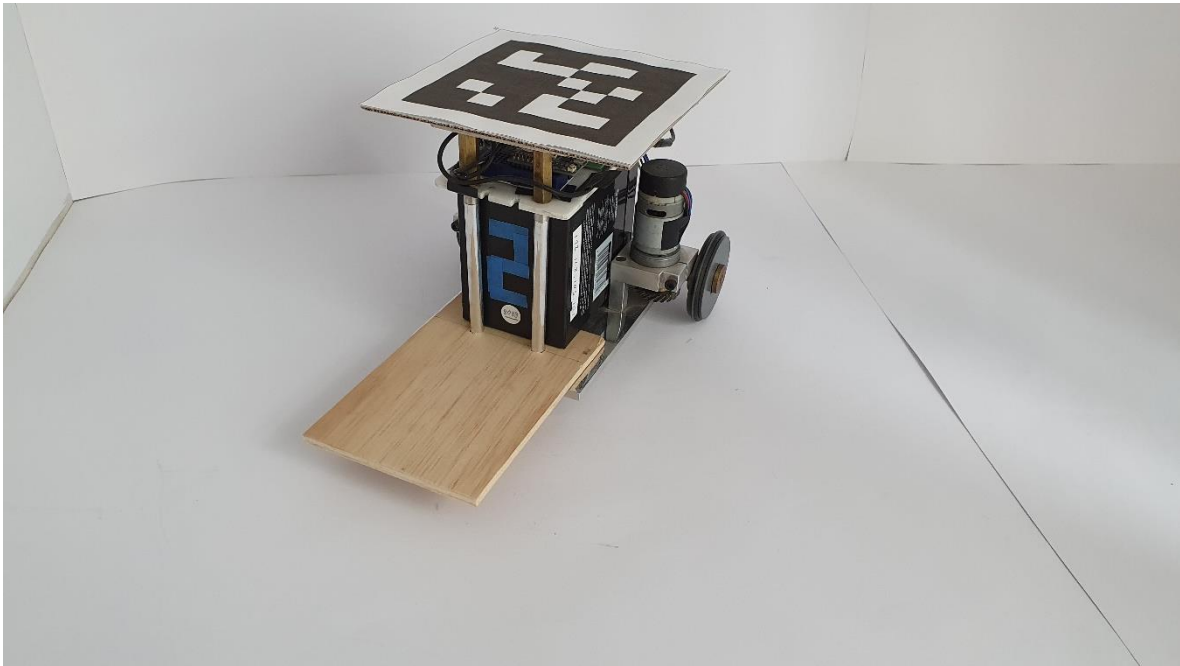


Figura 8. Robot móvil (2,0) dos.

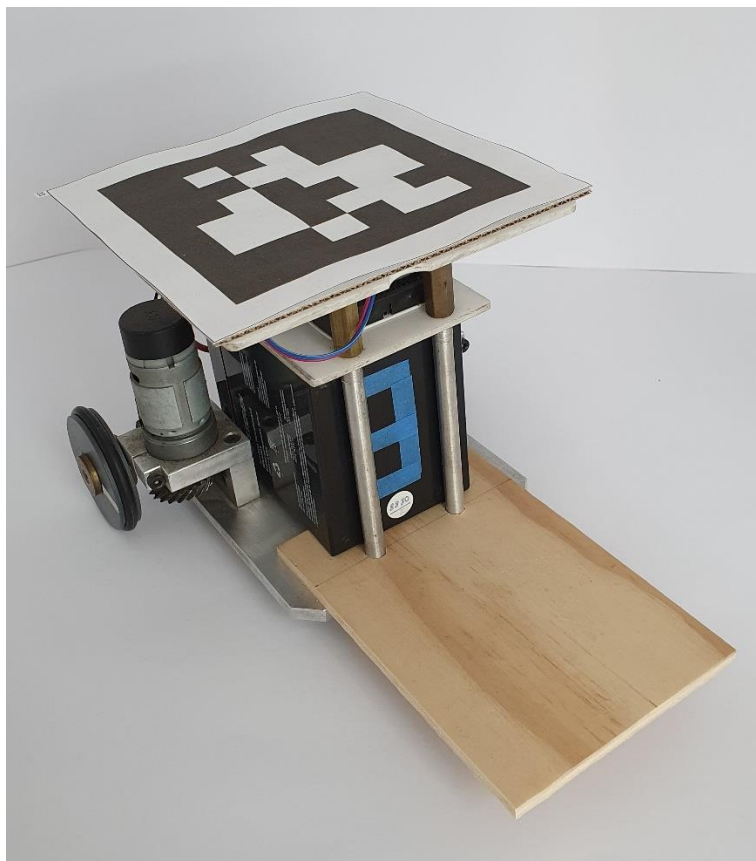


Figura 9. Robot móvil (2,0) tres.

Conclusiones y trabajo a futuro

Se construyeron los bancos de prueba comprometidos en este proyecto los cuales servirán para mejorar la enseñanza de las asignaturas de Robótica y Robótica Móvil impartidas en el Departamento de Ingeniería Mecatrónica de la FI UNAM a nivel licenciatura y posgrado. Emergencia sanitaria complicó la construcción física de los bancos de prueba y posterior implementación en su lugar definitivo dentro de la FI, pero a pesar de ello se concluyeron como se esperaba.

Los bancos de prueba se establecieron como elementos individuales los cuales aparentemente funcionarían de manera individual, pero se espera a futuro desarrollar prácticas donde estos actúen de manera conjunta en prácticas dirigidas a la manipulación de objetos, inteligencia artificial, industria 4.0 y sistemas cyberfísicos.