

# Diseño y construcción de un sistema robot basado en cables

José Rafael Mendoza Vázquez, Sergio J. Torres Méndez, Irma Delia Rojas Cuevas,  
Vicente Ramírez Palacios, Omar Flores Sánchez

Instituto Tecnológico de Puebla  
Av. Tecnológico No. 420, Col. Maravillas, Puebla, Puebla, México  
[rmendozainaoe@hotmail.com](mailto:rmendozainaoe@hotmail.com),

**RESUMEN.** En este documento se presenta el diseño y construcción de un prototipo de robot basado en cables (wire robot). El robot basado en cables, tiene como finalidad la de disponer de una plataforma de desarrollo y evaluación de esquemas de control, para la optimización del espacio de trabajo y estudio de la cinemática y dinámica, del sistema bajo ciertas restricciones mecánicas. Para el diseño del sistema, se tomó como base la metodología, que tiene como elementos principales: el análisis físico y mecánico del sistema, el establecimiento de los requerimientos del sistema, selección de los componentes, desarrollo del prototipo, pruebas experimentales y validación. Como medio de control, se emplea una tarjeta basada en microcontrolador, mientras que los modos de operación son: manual y por computadora. En el caso del modo manual, se emplean componentes analógicos para el control del movimiento en cada eje, en conjunto con las ecuaciones de movimiento que coordinan a los cuatro motores. En el modo por computadora, se desarrolló una interfaz basada en la plataforma industrial Labview, que permite, por medio de barras de desplazamiento, el movimiento del sistema, con el envío de comandos de movimiento a la tarjeta de control. También, se tiene una tarjeta de potencia, que permite suministrar la potencia para el movimiento, acorde a los cálculos desarrollados en el microcontrolador. Finalmente, se presentan los resultados del movimiento de la plataforma móvil, del robot basado en cables y las conclusiones.

**Palabras clave:** wire robot, prototipo, mecanismo paralelo, plataforma de desarrollo.

## ABSTRACT.

In this document the design and prototyping of a cable based robot also known as wire robot is presented. The proposed wire robot is developed as an experimental platform, for developing and evaluating control schemes to optimize the workspace and also studying its kinematics and dynamics. Regarding the design of the system, the methodology is based in the following stages: physical and mechanical analysis, establishment of requirements, component selection, prototyping, testing and validation. A control board based on microcontroller uses manual and automatic modes of operation. In the case of manual mode, analog components are used to control the movement on each axis, with the equations of motion that coordinate four DC motor. In the automatic mode an interface based on the Labview was developed. Also, power board is used in order to supply movement according to the calculations developed in the microcontroller. Finally, the results of the performance of the cable based robot and conclusions are presented.

**Keywords:** wire robot, prototype, parallel mechanism, development platform

## 1 INTRODUCCIÓN

Los robots basados en cable o wire robots, son mecanismos de cadena cerrada [1] compuestos por una plataforma móvil, cables y una plataforma fija. Los robots basados en cable, tienen cierta analogía con los robots paralelos [2] como el presentado por Stewart [3] o el robot Delta, diseñado por Clavel [4]. Este tipo de robot, presenta un diseño, desarrollo y análisis diferente a los mecanismos paralelos, debido a las propiedades elásticas de los cables. La plataforma móvil, esta soportada por medio de cables a un sistema motor-tambor, que permite la variación de la longitud de los cables con el cambio de posición del eje del motor. Esta variación, permite que la plataforma móvil, se desplace en su espacio