

## Resumen

En la industria, así como en la vida cotidiana el uso de los robots móviles es de gran importancia, en aplicaciones como la navegación en mapas que definen el entorno de trabajo, por lo cual debe tener un control suficiente para seguir una trayectoria o evadir un obstáculo en un determinado ambiente, y alcanza el objetivo deseado, para el cual móvil es programado. En consecuencia, el presente trabajo de titulación se encamina al desarrollo de un sistema de navegación utilizando el robot de entrenamiento móvil Pioneer P3-DX, para el transporte de materiales mediante la implementación de un modelo cinemático enfocado, en la utilización de las velocidades de las ruedas derecha e izquierda del móvil. En primer lugar, se realizó pruebas del modelo cinemático en el seguimiento de cuatro diferentes trayectorias (rectilínea, circular, caracol con lazo y rosa de cuatro pétalos) con dos tipos de control PID y PID2DoF, analizando el desempeño de ambos controladores. En segundo lugar, se realizó pruebas con cuatro planificaciones de trayectorias ( $A^*$ , RRT, RRT\*, Híbrido  $A^*$ ), utilizando un mapa de los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas, trazando una posición inicial y final; y verificar el seguimiento y la evasión de obstáculos colocados en el mapa.

### **PALABRAS CLAVE:**

- **ROBOT MÓVIL**
- **PLANIFICACIÓN DE TRAYECTORIA**
- **SISTEMA DE NAVEGACIÓN**

## **Abstract**

In industry, as well as in everyday life, the use of mobile robots is of great importance, in applications such as navigation on maps that define the work environment, for which you must have sufficient control to follow a trajectory or evade an obstacle in a certain environment, and reaches the desired objective, for which the mobile is programmed. Consequently, the present degree work is aimed at the development of a navigation system using the mobile training robot Pioneer P3-DX, for the transport of materials through the implementation of a kinematic model focused on the use of the speeds of the right and left wheels of the mobile. In the first place, tests of the kinematic model were carried out in the follow-up of four different trajectories (rectilinear, circular, snail with loop and rose with four petals) with two types of PID and PID2DoF control, analyzing the performance of both controllers. Secondly, tests were carried out with four trajectory plans (A \*, RRT, RRT \*, Hybrid A \*), using a map of the laboratories of the University of the Armed Forces, drawing an initial and final position; and verify the tracking and avoidance of obstacles placed on the map.

### **KEYWORDS:**

- **MOBILE ROBOT**
- **TRAJECTORY PLANNING**
- **NAVIGATION SYSTEM**