

CAPÍTULO 2

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL ROBOT

2.1 INTRODUCCIÓN

En base a las especificaciones dadas por el concurso de robótica que se realiza en algunas instituciones en los Estados Unidos de América, se planeó crear un prototipo de robot combatidor de fuego, que sea capaz de concursar en dicho evento [9]. El robot que se creó tiene como tarea principal encontrar una fuente de fuego, representada por una vela, la cual deberá ser combatida. A su vez, el robot se somete a un ambiente con paredes. En dicho ambiente, el robot debe ser capaz de esquivar estos obstáculos de manera autónoma. Los obstáculos sólo representan paredes que limitan habitaciones. Como no existen antecedentes de este robot en la institución, se planeó que este prototipo modular lleve consigo un diseño mecatrónico inicial, el cual podrá ser después mejorado en trabajos futuros, en las diferentes áreas que conlleva para así poder crear un modelo final que pueda competir.

2.2 LÍMITES DEL ROBOT A DISEÑAR

Antes de empezar la construcción del robot, se necesitan saber ciertos aspectos que limitarán a éste. Se propuso construir un prototipo de robot autónomo que sea capaz de combatir una fuente de fuego con restricciones de material exclusivamente

que se encuentre en el laboratorio de electrónica de la Fundación Universidad de las Américas – Puebla. El diseño del robot no sobrepasará el límite de tamaño que indican las reglas del concurso [9]. El robot se activará por medio de un interruptor que lo mantendrá trabajando hasta que encuentre su objetivo. El desplazamiento será de tipo móvil. Debido a que algunos sensores son perceptivos a la luz, las pruebas se harán en un cuarto con iluminación moderada, con las condiciones iniciales en la que los sensores se hayan caracterizado. En la habitación se encontrará un área de trabajo que representará una estructura cerrada. Ésta estará seccionada aleatoriamente, para representaran cuartos individuales, los cuales tendrá que recorrer el robot. El robot será capaz de recorrer el área sin desniveles, inclinaciones y que no contengan obstáculos que presenten un problema mayor para el mismo, como obstáculo de menor dimensión. La construcción del laberinto será de un material no reflejante y oscuro, ya que podría perjudicar el funcionamiento de los sensores.

El robot se someterá a varias pruebas de reconocimiento de área. Se empezará con un diseño de laberinto sencillo, aumentando cada vez más su dificultad hasta llegar a un diseño de laberinto que se asemeje a alguno del concurso. El robot sólo se encargará de buscar amenazas de fuego y no de regresar al punto de partida. La amenaza de fuego será representada por una vela que se encontrará a un rango de altura promedio como lo indican las reglas del concurso [9]. Al momento que apague la amenaza, el robot se detendrá y no realizará alguna otra operación.

2.3 DISEÑO DEL ROBOT EN HERRAMIENTA CAD

Como se sabe, existen distintos programas capaces de crear modelos en tres dimensiones de elementos existentes como elementos que pueden ser manufacturados después del diseño en éstas. Para comenzar con el diseño, primero se procedió a recolectar el material existente como motores, caja de engranes, ruedas y batería. Esto con el fin de obtener las piezas físicas, para así poder modelarlas en el programa que se eligiera más tarde. Una vez que se eligieron los mejores elementos de una lista limitada, se procedió a elegir la herramienta CAD la cual ayudaría al diseño de éstos. Se eligió utilizar el programa SolidWorks, ya que es una potente herramienta para el modelado mecánico de rango medio. Éste permite modelar piezas y conjuntos, y extraer de ellos tanto planos como otro tipo de información necesaria para la producción. Ya que se eligió la herramienta con la cual se diseñaría, se empezó a modelar cada una de las piezas más significativas a ocupar con sus medidas y características exactas como el microcontrolador modelado en la figura 2.1.

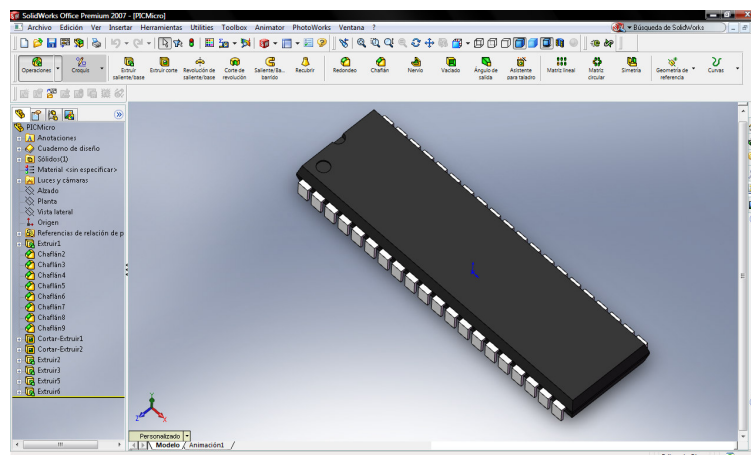


Fig. 2.1 Modelado de un Microcontrolador en SolidWorks.

En base a las dimensiones de cada elemento obtenido previamente, se eligieron las medidas de las piezas que se manufacturarían después de obtener un diseño acorde a las necesidades que se requerían. También, en base a las reglas del concurso, se tomaron decisiones de dimensiones en las cuales el concurso estipula, como no rebasar los 31cm de largo, 31cm de ancho y 27cm de alto.

Se pensó en un diseño simple pero efectivo, de fácil ensamble y hasta cierto punto reutilizable. Con esto se quiere lograr que el diseño no sólo sirva para una simple tarea, si no que en un futuro pueda ser reutilizado cambiando la lógica del programa y utilizarlo para otras más. También se podrían cambiar los componentes a unos más precisos si éste fuera el caso. Hablando de la simplicidad del diseño, se estudiaron distintos tipos de robots móviles en los cuales, en mucho de los casos se utilizaba el mismo tipo de diseño ya que es práctico y no tiene muchas complicaciones en esquivar obstáculos.

El modelo que se está mencionando es un modelo cilíndrico en el que se posicionan las ruedas principales en los extremos en el eje de la base circular. Cada rueda cuenta con un motor independiente para cada una y con una relación de engranes que pueda ejercer un torque suficiente para que el móvil se pueda desplazar. Se podría recurrir al uso de dos ruedas de cola, aunque en este diseño se utilizará sólo una en la parte inferior. Más adelante se explicará el porqué.

Como todo diseño, el robot pasó por modificaciones que fueron mejorándolo en aspecto. Como desde un principio no se contaba con los materiales finales, se fue creando cada elemento en base a lo que se recolectaba. Uno de los primeros diseños

tenía al modelo como un cilindro de aproximadamente 20cm de alto y 30cm de diámetro, ya que no se conocía si se iba a ocupar algún circuito impreso para reducir espacio y se recurría a los límites cercanos de dimensión permitidos en el concurso. Otro factor por el cual el robot era de diferentes dimensiones fue porque algunos de los componentes que se iban a ocupar en un principio eran de mayores dimensiones, pero fueron desechados ya que no se requirió una batería que suministrara un amperaje mayor, ni motores que trabajaran con un voltaje alto.

Inicialmente, el robot se pensaba que tuviera 3 niveles, los cuales eran para cada tarea como se muestra en la figura 2.2. El primer nivel consistía sólo de las ruedas, que al igual que la batería y motores eran de mayor dimensión. Aquí se encontraban también la batería y los motores con un arreglo de engranes. El segundo nivel se pensó que estaría conformado por el circuito que daría lugar a los sensores de proximidad y al componente que daría lógica al robot. El tercer nivel era exclusivo para el uso de la tarea principal que es el de encontrar una fuente de fuego. Esta parte iba a constar de sus sensores y del mecanismo que ayudaría a tal tarea.

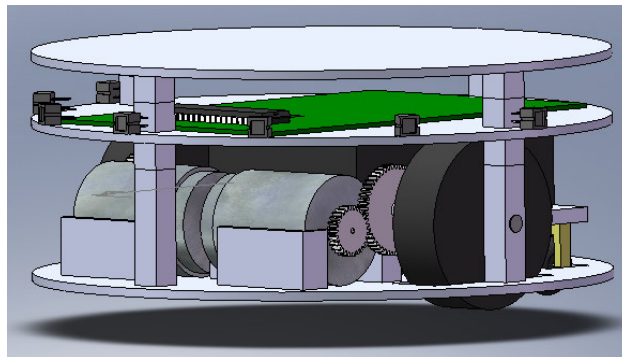


Fig. 2.2 Primer modelo del robot.

Se pueden apreciar varias cosas distintas del modelo anterior como los pilares de forma cuadrada o las ruedas dentro del robot y los pilares sosteniendo a éstas, pero todo eso cambio para fines de menor complicación al manufacturar las piezas a crear.

Se lograron conseguir componentes que fueran suficientes para llevar acabo las tareas, como una batería que suministrara una corriente cercana a la que el robot demanda, al igual que un juego de motores más pequeños con caja de engranes para tener un torque suficiente y así poder mover el robot cuando éste estuviera terminado. Además, estos elementos fueron de menor tamaño y así se pudo reducir el tamaño del robot. Aún así se tomaron las ideas iniciales de diseñar un robot cilíndrico y sólo se fue modificando el diseño inicial, al igual que removiendo algunos materiales que ya no fueron necesarios manufacturar.

Finalmente el robot tan solo consistió de dos niveles, en el cual el principal da lugar a la batería, ruedas, circuitos impresos y sensores de proximidad (figura 2.3). También cuenta con una serie de barrenos donde se podrán atornillar los elementos y un par de ranuras en su eje para dar lugar a partes que sobresalen de las ruedas principales.