

## 2.6- Implementación de estrategias de navegación basadas en reglas.

Se implementó un algoritmo de planificación de rutas de tipo **reactivo**, donde el robot toma decisiones en tiempo real basándose en la información proveniente de sus sensores **ultrasónico (HC-SR04)** y **RGB (TCS34725)**.

La estrategia de navegación se fundamenta en una **jerarquía de reglas**, priorizando en todo momento la **seguridad** (evitación de obstáculos) sobre las tareas de navegación (reacción a los colores del entorno).

### Reglas Implementadas

- **Regla de Prioridad 1: Evitación de Obstáculos**

El robot utiliza el sensor **ultrasónico HC-SR04** para detectar obstáculos en su entorno.

Si un objeto se encuentra a una distancia menor al umbral definido de **15 cm**, el robot ejecuta la acción **detener()**, anulando cualquier otra instrucción de movimiento que pudiera estar en curso.

- **Regla de Prioridad 2: Navegación por Detección de Colores**

En caso de que no se detecten obstáculos cercanos, el robot utiliza el sensor **RGB TCS34725** para identificar el color de la superficie bajo el robot. Según el color detectado, el robot ejecuta una maniobra específica de acuerdo con las siguientes sub-reglas:

- **Regla 2.1 (Color Rojo):**

Al detectar el color **rojo**, el sistema cambia al estado **EJECUTANDO\_MANIOBRA** y realiza una maniobra compuesta por:

- Un **giro de 90° a la izquierda**.
    - Un avance corto para salir de la zona marcada en rojo.

- **Regla 2.2 (Color Azul):**

Al detectar el color **azul**, el robot ejecuta una maniobra similar:

- Un **giro de 90° a la derecha**.

- **Regla 2.3 (Color Verde):**

El color **verde** es interpretado como señal de avance normal.

En este caso, el robot avanza a velocidad normal, utilizando la corrección de rumbo basada en la **IMU** para mantener una trayectoria lo más recta posible.

- **Regla 2.4 (Por Defecto):**

Sobre cualquier otra superficie que no sea roja, azul ni verde (por ejemplo: negro, blanco, etc.), el robot avanza a una **velocidad reducida**, manteniendo igualmente la corrección de rumbo mediante la IMU.

### **Conclusión de las Pruebas**

Las pruebas realizadas en el circuito validaron de forma satisfactoria el funcionamiento del algoritmo reactivo implementado.

El robot demostró ser capaz de navegar de forma autónoma, aplicando correctamente el conjunto de reglas establecido para:

- Evitar obstáculos.
- Reaccionar adecuadamente a los diferentes estímulos de color presentes en el entorno.