

# **Manual de Usuario**

**Proyecto:** Prototipo de vehículo robot minero

**Asignatura:** Proyecto I

**Carrera:** Ingeniería Civil en Computación e Informática

## **1. Introducción**

Este manual de usuario describe el funcionamiento y uso del prototipo de vehículo robot minero, desarrollado como una maqueta robótica utilizando el kit LEGO SPIKE Prime. El sistema permite controlar remotamente el desplazamiento del robot mediante una interfaz gráfica de usuario (GUI) implementada en Python, comunicándose a través de un modelo cliente-servidor.

El objetivo del sistema es simular el control remoto de un vehículo de transporte minero, contribuyendo a la reducción de la exposición humana a zonas de riesgo en entornos mineros.

## **2. Requisitos del sistema**

### **2.1 Hardware**

- Kit LEGO SPIKE Prime
- Motores conectados al HUB SPIKE
- Computador con capacidad de ejecutar Python
- Conexión física o inalámbrica entre el HUB y el computador

### **2.2 Software**

- Python 3.x
- Librerías estándar de Python
- Entorno de desarrollo (Visual Studio Code recomendado)
- Sistema operativo Windows, Linux o macOS
- Código del proyecto disponible en este repositorio GitHub

## **3. Descripción general del sistema**

El sistema está compuesto por los siguientes elementos:

- **Cliente (GUI):**  
Interfaz gráfica que permite al usuario enviar comandos de movimiento al robot.
- **Servidor:**  
Recibe los comandos enviados desde la GUI y los transmite al robot mediante comunicación por socket stream.
- **Robot (SPIKE Prime):**  
Ejecuta las instrucciones recibidas, controlando los motores para realizar los movimientos solicitados.

La comunicación entre los componentes se realiza en tiempo real, permitiendo una respuesta inmediata del robot ante las acciones del usuario.

## **4. Cómo ejecutar el sistema**

### **Paso 1: Clonar el repositorio**

```
git clone https://github.com/ChermanWest/Proyecto-1.git
```

### **Paso 2: Ejecutar el servidor**

Desde el directorio correspondiente, ejecutar el archivo del servidor:

```
python servidor.py
```

### **Paso 3: Ejecutar la interfaz gráfica**

En otra terminal, ejecutar la GUI:

```
python interfaz.py
```

### **Paso 4: Encender el robot**

- Asegurarse de que el HUB SPIKE Prime esté encendido
- Verificar que los motores estén correctamente conectados

## **5. Uso de la interfaz gráfica**

La interfaz gráfica permite al usuario controlar el robot de forma manual mediante el teclado.

### **Controles principales**

- W: Avanzar
- S: Retroceder
- A: Girar a la izquierda
- D: Girar a la derecha
- Slider de potencia: Ajusta la velocidad del robot
- Botón de parada de emergencia: Detiene inmediatamente el movimiento del robot

Cada acción realizada en la interfaz es enviada al servidor, el cual procesa el comando y lo transmite al robot para su ejecución.

## **6. Flujo de funcionamiento del sistema**

1. El usuario presiona una tecla o interactúa con la GUI.
2. La interfaz gráfica envía el comando al servidor mediante sockets.
3. El servidor recibe y procesa la instrucción.
4. El comando es enviado al robot SPIKE Prime.
5. El robot ejecuta el movimiento correspondiente activando los motores.
6. El sistema queda listo para recibir una nueva instrucción.

## **7. Prueba mínima funcional**

La prueba mínima funcional consiste en realizar un recorrido completo del robot, controlado desde la interfaz gráfica, validando las siguientes funcionalidades:

- Movimiento multidireccional
- Control de potencia
- Comunicación cliente-servidor estable

- Respuesta inmediata a los comandos
- Funcionamiento del botón de parada de emergencia

Esta prueba fue documentada mediante registros en video y permitió validar los requerimientos funcionales del sistema.

## **8. Consideraciones y limitaciones**

- El sistema fue probado sin carga simulada de material mineral.
- Algunas desviaciones del recorrido pueden ocurrir debido a la sensibilidad del control en curvas cerradas.
- El sistema representa un prototipo funcional, orientado a simulación y aprendizaje.

## **9. Mejoras futuras**

- Ajuste fino de los parámetros de giro del robot
- Incorporación de sensores adicionales
- Implementación de recorridos autónomos
- Pruebas con carga simulada

## **10. Repositorio del proyecto**

Repositorio oficial del proyecto:

<https://github.com/ChermanWest/Proyecto-1>