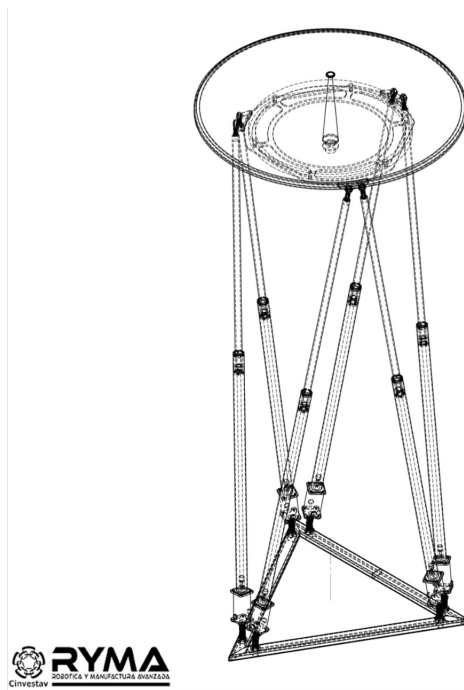


# Simulador de Plataforma Gough-Cappel

Enrique Benavides Téllez, Isaac Ayala Lozano y  
Neftali Jonatán González Yances



# Índice general

<b>1. Introducción al simulador</b>	<b>2</b>
1.1. Sobre el software . . . . .	2
1.2. Sobre la plataforma Gough-Cappel . . . . .	2
<b>2. Guía de instalación</b>	<b>3</b>
2.1. Requerimientos . . . . .	3
2.2. Instalación . . . . .	3
<b>3. Guía de uso</b>	<b>4</b>
3.1. Características del robot . . . . .	4
3.2. Uso del simulador . . . . .	4
<b>4. Guía de solución de problemas</b>	<b>7</b>
4.1. Mensajes de error . . . . .	7
4.1.1. Carpeta no encontrada . . . . .	7
4.1.2. Esquema no ejecutable . . . . .	7
4.1.3. Errores del integrador numérico . . . . .	7

# Capítulo 1

## Introducción al simulador

### 1.1. Sobre el software

Se presenta un simulador implementado en MATLAB diseñado para representar el comportamiento de una plataforma Gough-Cappel, también conocida como plataforma Gough-Stewart.

### 1.2. Sobre la plataforma Gough-Cappel

La plataforma Gough-Cappel es un robot de seis grados de libertad diseñado para controlar de manera precisa el movimiento de un objeto de interés, el cual está instalado en la base móvil del robot. Ejemplos de aplicación incluyen el movimiento de antenas parabólicas para rastreo de satélites y simuladores de vuelo para uso comercial.

# Capítulo 2

## Guía de instalación

### 2.1. Requerimientos

Previo a la instalación del paquete, el usuario debe cerciorarse de que su equipo de cómputo cumpla con los siguiente:

- MATLAB 2017b o superior debe estar instalado en el sistema de cómputo del usuario.
- Espacio disponible en disco de 100 MiB o superior.

### 2.2. Instalación

1. Copiar la carpeta que contiene el código del simulador llamada **simulador**.
2. Navegar al directorio de trabajo desde el explorador de archivos.
3. Depositar la carpeta en el directorio

MATLAB es capaz de detectar automáticamente todos los archivos del simulador en el ambiente de trabajo actual si se encuentran en la carpeta de trabajo.

# Capítulo 3

## Guía de uso

### 3.1. Características del robot

El simulador está programado para operar con una plataforma Gough-Cappel con los siguientes parámetros:

Parámetros de diseño	
Radio de la base ( $r_b$ )	0.44205 [m]
Radio de la plataforma ( $r_a$ )	0.36248 [m]
Separación entre juntas en la base ( $k_b$ )	0.7 [m]
Separación entre juntas en la plataforma ( $k_a$ )	0.2986 [m]
Longitud mínima del actuador ( $q_{min}$ )	1.28929 [m]
Mangitud máxima del actuador ( $q_{max}$ )	2.19 [m]

Tabla 3.1: Restricciones dimensionales del robot paralelo.

### 3.2. Uso del simulador

Se incluyen tres esquemas de control para simular el robot. Estos archivos son llamados PGS\_PD, PGS\_PDpG y PGS\_PID respectivamente. Cualquiera de estos esquemas puede ser empleado como plantilla para la implementación de nuevas estrategias de control.

Para utilizar los esquemas es necesario abrir los archivos slx desde la interfaz de MATLAB. También es importante agregar la carpeta de **funciones** al Path de MATLAB (clic derecho en la carpeta y seleccionar Add to Path).



Figura 3.1: Robot del simulador.

A continuación se presenta uno de los esquemas incluidos.

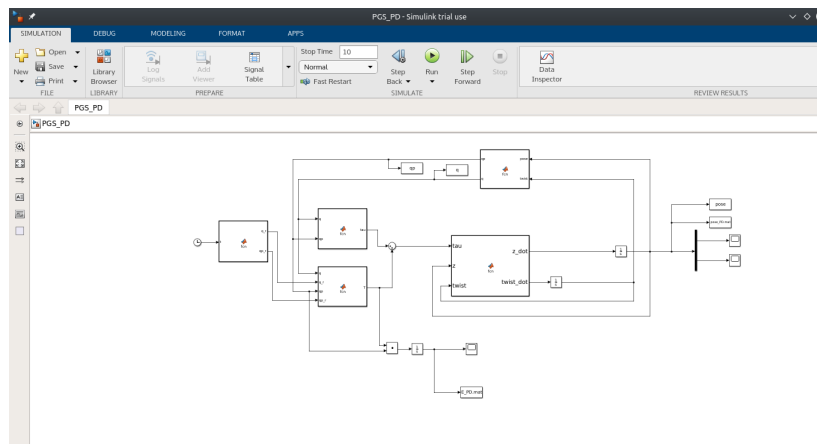


Figura 3.2: Esquema de control en SIMULINK.

Para iniciar la simulación es necesario presionar el botón de iniciar (Run) en la interfaz de SIMULINK. El usuario es capaz de cambiar el tiempo de simulación desde la opción de Stop Time.

Una vez concluido el tiempo de simulación es posible observar los resultados con los Scopes incluidos en el programa. Es posible observar la pose de la plataforma móvil a través del tiempo y el cambio de las longitudes de los pistones.

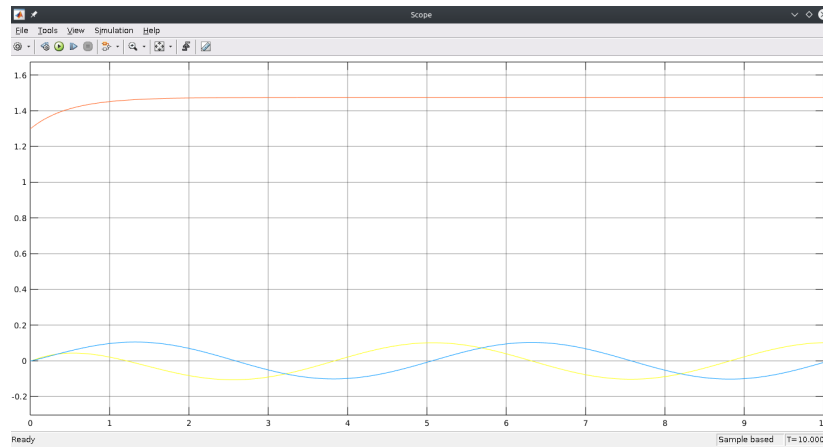


Figura 3.3: Resultados del simulador.

El usuario es capaz de agregar una nueva posición o trayectoria a seguir al editar la función contenida en el bloque de la figura 3.4.

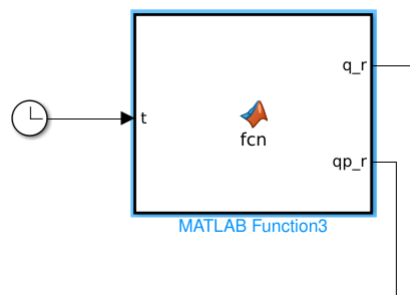


Figura 3.4: Generación de trayectorias.

# Capítulo 4

## Guía de solución de problemas

### 4.1. Mensajes de error

#### 4.1.1. Carpeta no encontrada

El simulador arrojará el error de la figura 4.1 si la carpeta **funciones** no fue agregado al Path de MATLAB.

**Solución.** Desde la ventana de directorio actual, hacer clic derecho en la carpeta de funciones. Seleccionar la opción **Add Path** y elegir **Selected Folders**.

#### 4.1.2. Esquema no ejecutable

Este error (figura 4.2) surge por problemas de compatibilidad con otras versiones de MATLAB.

**Solución.** Copie los bloques del esquema de control a un nuevo documento y replique las uniones entre bloques del esquema original.

#### 4.1.3. Errores del integrador numérico

Ocasionado por alterar las propiedades del integrador en los documentos. Se recomienda guardar una copia de seguridad de los archivos antes de hacer cambios.



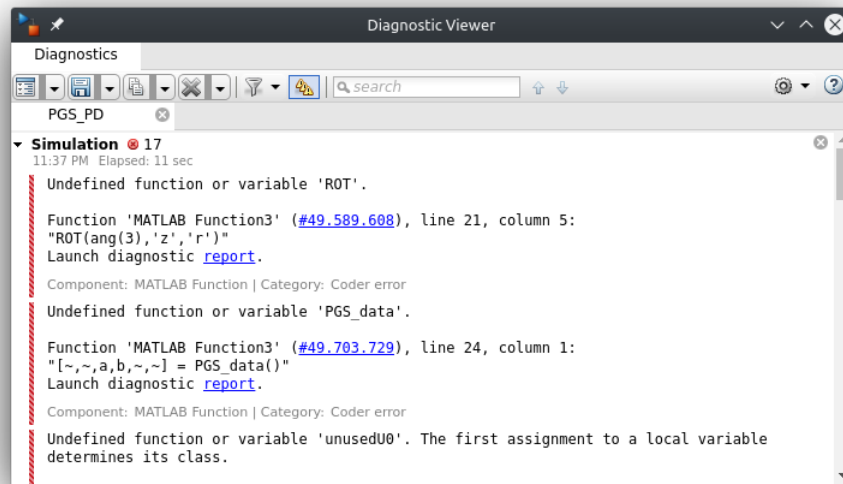


Figura 4.1: Funciones no disponibles.

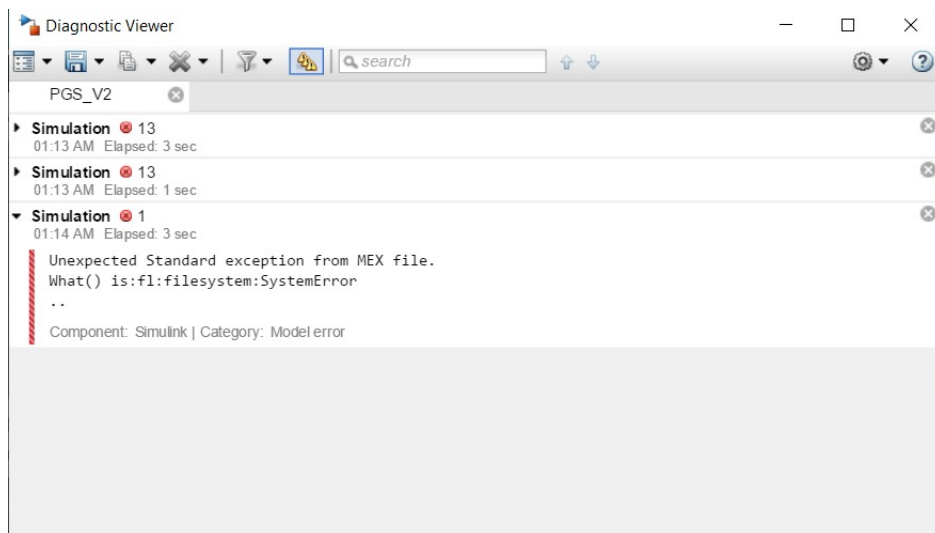


Figura 4.2: Versión no compatible.