

Manual de Usuario - Universal Robot UR3

Departamento de Ingeniería Industrial
Ambiente Integrado de Aprendizaje (AIA)
Versión 1 - 14 de diciembre de 2018

Índice

1. Introducción	1
2. Características	1
3. Ventajas	2
4. Partes	2
5. Funcionamiento	3
5.1. Prender el robot	3
5.2. Programación del robot	4
5.3. Apagar el robot	11
6. Recomendaciones e Información adicional	11

1. Introducción

El departamento de Ingeniería Industrial cuenta con un brazo robótico (UNIVERSAL ROBOT UR3) con el objetivo de introducir una herramienta que integra conocimientos teóricos con actividades prácticas en áreas como optimización, simulación, flujo en redes, estudio de tiempos, metaheurística, Lean six sigma, entre otros. En la presente guía se da a conocer las instrucciones básicas para el adecuado funcionamiento del brazo robótico. Por tanto, se indicará las características, las partes, el funcionamiento, recomendaciones e información adicional.



Figura 1: Robot UR3

2. Características

- Nombre: UNIVERSAL ROBOT UR3.
- Se le puede conectar el efector deseado.
- Puede ser conectado a una fuente regular de poder.
- Cuenta con 6 articulaciones giratorias.
- Peso del robot: 11.2 Kg
- Capacidad de carga: 3 Kg
- Software de funcionamiento: interfaz de programación patentada por Universal Robots PolyScope.

3. Ventajas

- Fácil de configurar y montaje sencillo del brazo.
- Fácil de programar.
- Flexible y ágil.
- Colaborativo y seguro.

4. Partes

UNIVERSAL ROBOT UR3 cuenta con 3 partes, la primera es el brazo robótico, la segunda es la caja de control y la última es la consola de programación. A continuación, se va a explicar cada una de las partes:

- Brazo robótico (*Robotic arm*)

El brazo robótico es la pieza del robot que ejerce el movimiento. Esta cuenta con 6 ejes los cuales son: base, hombro, codo, muñeca 1, muñeca 2 y muñeca 3. Todos los ejes giran 720° , a excepción de la muñeca 3 que gira infinitamente.

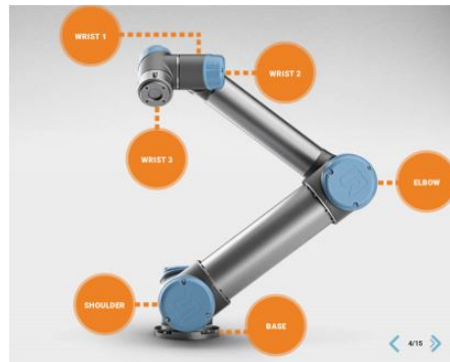


Figura 2: *Brazo robótico*

- Caja de control (*Control box*)

La caja de control cuenta con 3 componentes principales: 1) la placa madre es un micro ordenador que cuenta con puerto Ethernet y puertos USB. 2) El tablero de control de seguridad maneja todas las entradas y salidas desde la caja de control y conectividad con equipos periférico, tales como dispositivos de seguridad, sensores, interfaz de la máquina y pulsadores. Los dispositivos de emergencia deben conectarse a los conectores amarillos, los conectores grises son para las señales digitales y los verdes para las señales análogas. 3) La unidad de disco extraíble que está conectada al equipo (USB) que contiene todos el sistema operativo (Linux), PolyScope (aplicación que administra el robot) y los ficheros de almacenamiento para los programas creados por el usuario.



Figura 3: *Caja de control*

- Consola de programación (*Teach pendant*)

Con la consola de programación se puede encender y apagar el brazo robótico, programar al robot para que realice tareas específicas y controlar las señales de dispositivos periféricos tales como pinzas y sensores. Cuenta con un puerto USB para conectar periféricos como el teclado, *mouse* o unidades de almacenamiento (USB).



Figura 4: *Consola de programación*

5. Funcionamiento

5.1. Prender el robot

1. Encender la Consola de Programación (*Teach pendant*). Para esto, oprimir el botón de inicio.



Figura 5: *Botón inicio*

2. Hacer click en *Go to Initialization screen* cuando salga el aviso de la Figura 6

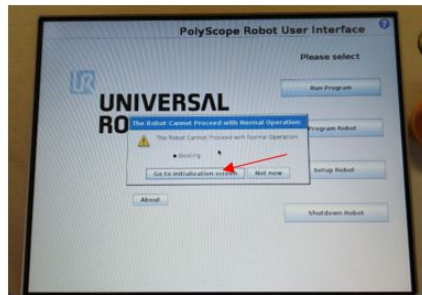


Figura 6: *Go to Initialization screen*

3. Hacer click en *ON* en la pantalla *Initialize Robot*.

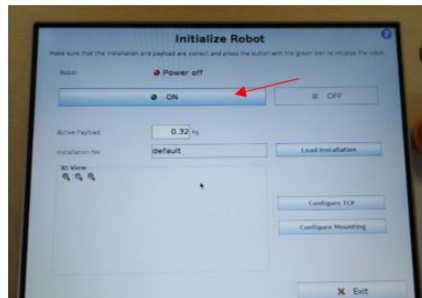


Figura 7: *Botón ON*

4. Hacer click en *START* en la pantalla *Initialize Robot* para que el robot libere los frenos y ya se pueda mover.

5.2. Programación del robot

Se explica a continuación un ejemplo básico del robot, con el fin de mostrar como es la programación inicial del mismo. Para conocer más sobre la programación y movimiento del robot, por favor hacer el

curso que se encuentra en el siguiente link: [Universal Robots](#).

Para el ejemplo, es importante tener en cuenta los siguientes términos:

- **MoveJ:** Tipo de movimiento Joint Move. Mueve el efector desde un punto (*Waypoint1*) a otro (*Waypoint2*) en un movimiento no lineal. Se utiliza cuando el camino que va a seguir el robot de un punto a otro es indiferente y cuando se va a mover el robot en espacio libre.
- **Waypoint:** Punto que le indica al robot donde se va a ubicar el efector. Para mover el robot, de un punto a otro, se debe crear dos *Waypoints*.

1. **Crear el programa.** Se realizó un programa básico donde se mueve el robot de un punto a otro.

1.1. Prender el robot

1.2. En la Interfaz del Usuario del Robot, hacer click en *Program Robot*.



Figura 8: *Program Robot*

1.3. En *New Program*, hacer click en *Empty Program*.

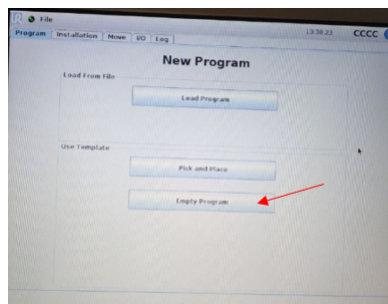


Figura 9: *Empty Program*

1.4. Se abre la interfaz donde se va a crear el programa. A continuación, hacer click en la pestaña superior *Structure*. Y después, haga click en el botón *Move* para crear un movimiento, como se muestra en la Figura 10

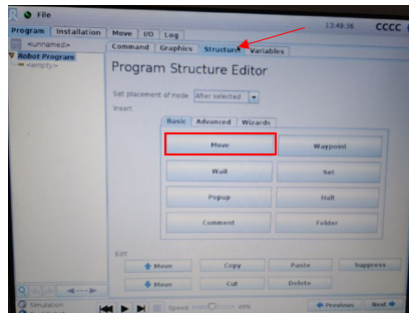


Figura 10: *Crear un movimiento*

1.5. Se crea por defecto el movimiento *MoveJ* en el panel a mano izquierda de la interfaz (Figura 11).

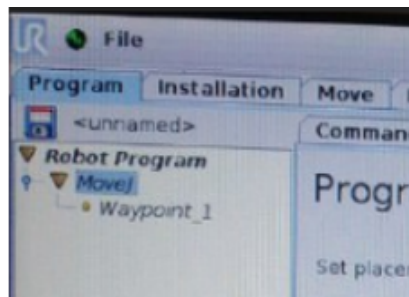


Figura 11: *MoveJ*

1.6. Hacer click en la pestaña *Command* que se encuentra en la parte superior de la interfaz. Enseguida, hacer click en el botón *Set Waypoint* para guardar la posición del robot en ese punto.

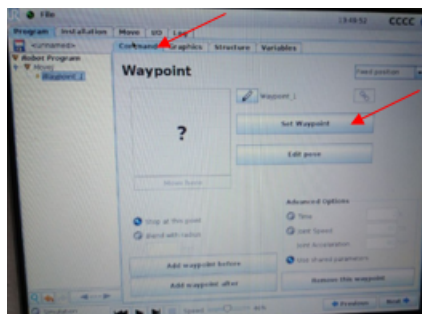


Figura 12: *Set Waypoint*

1.7. Se abre la pantalla que se muestra en la Figura 13.



Figura 13: *Set Waypoint*

- 1.8. Ahora, mover el robot y ubicarlo en el primer punto, desde donde va a comenzar el movimiento (*Waypoint 1*).

Para ello mantener oprimido el Botón de movimiento libre (*Freedrive button*) mientras mueve las articulaciones del robot hasta quedar en la posición como se muestra en la Figura 14a.

El botón de movimiento libre se encuentra en la parte trasera de la Consola de programación (*Teach pendant*) como se ve en la Figura 14b.



(a) *Posición Waypoint1*



(b) *Freedrive button*

Figura 14: Posición Waypoint1

- 1.9. Retornar a la Consola de programación del robot, y hacer click en *OK*.



Figura 15: *Establecer Waypoint1*

- 1.10. Para crear el segundo punto (*Waypoint 2*) a donde va a ir el robot, seleccionar *Waypoint_1* que se encuentra a mano izquierda de la interfaz. Después hacer click en la pestaña *Structure*. Cuando se abra la pestaña, hacer click en el botón *Waypoint*.

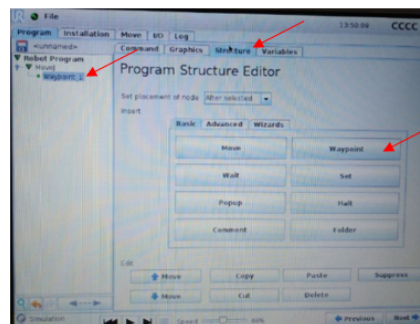


Figura 16: *Crear Waypoint2*

- 1.11. Se crea el *Waypoint 2* que se puede observar en el panel a mano izquierda de la interfaz, como se ve en la Figura 17.

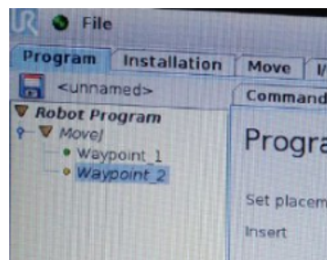


Figura 17: *Crear Waypoint2*

- 1.12. Hacer click en la pestaña *Command* que se encuentra en la parte superior de la interfaz. Enseguida, hacer click en el botón *Set Waypoint*.

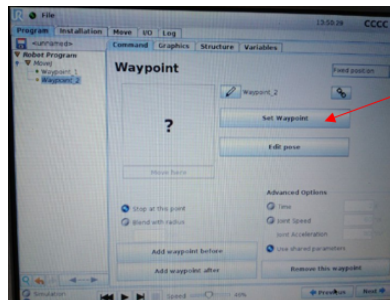


Figura 18: *Crear Waypoint2*

- 1.13. Se abre nuevamente la pantalla que se muestra en la Figura 20. Ahora, ubicar el robot en el segundo punto (*Waypoint 2*) (Figura 19), para esto utilizar el Botón de movimiento libre (*Freedrive button*) como se explicó anteriormente.



Figura 19: *Establecer Waypoint2*

- 1.14. En la interfaz de la Consola de programación del robot, y hacer click en *OK*.

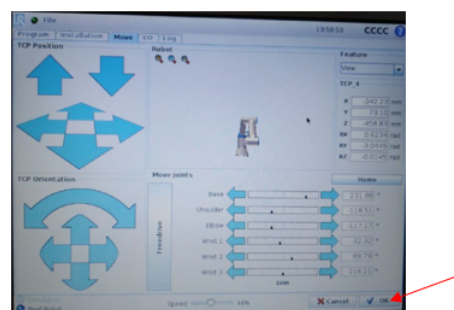


Figura 20: *Establecer Waypoint2*

2. Correr el programa.

Antes de correr el programa se debe definir velocidad del robot. Ir a la sección inferior de la pestaña *Program* y seleccionar la velocidad deseada de 0% a 100% en la barra *Speed*.



Figura 21: *Speed*

Ahora si, para poner a correr el programa se debe hacer click en el botón *play* que se encuentra en la barra inferior de la pantalla al lado de *Speed*.



Figura 22: *Play*

Puede ver ejemplo siendo ejecutado por el robot haciendo click en el link [Video robot MoveJ](#)

3. Guardar el programa.

3.1. Para guardar el programa, hacer click en *File* y después en *Save As...*

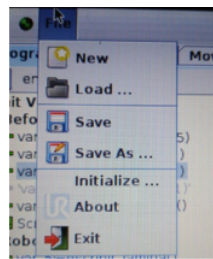


Figura 23: *Save As...*

3.2. Se abre la pantalla llamada *Save Program As* donde debe escribir el nombre del programa con el que se va a guardar en el espacio correspondiente a *Filename*. Finalmente, hacer click en *Save*.

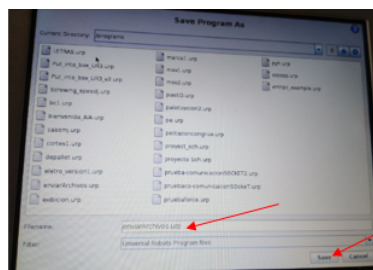


Figura 24: *Save*

3.3. Su programa ha sido guardado.

5.3. Apagar el robot

1. Regresar a la interfaz *PolyScope Robot User Interface*. Hacer click en *File* y después en *Exit*.

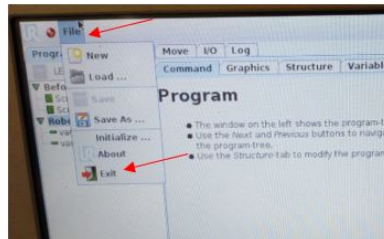


Figura 25: Regresar a *PolyScope Robot User Interface*

2. Hacer click en *Shutdown Robot* y el robot se apaga.



Figura 26: *Shutdown Robot*

6. Recomendaciones e Información adicional

Se recomienda que antes de utilizar el robot se realice el curso básico de funcionamiento del robot en la página de [Universal Robots sección Academy](http://industrial.uniandes.edu.co). Este curso brinda información sobre las características y terminología del robot, su funcionamiento, cómo crear un programa, cómo instalar una herramienta, entre otros.