

MANUAL
SIMULADOR
K-ROSET
Y
ROBOT
KAWASAKI
RS-003-N

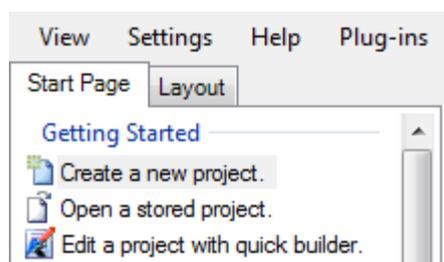
1. CONFIGURACIÓN DEL ROBOT EN EL SIMULADOR K-ROSET

Al abrir el programa K-Roset aparece una ventana emergente que indica que la licencia no es válida, pero esto no es inconveniente, ya que permitirá manejarlo con algunas limitaciones. Si clicamos en “Details” nos aparece un documento con las limitaciones de la versión LITE.



Para configurar el robot específico del que se dispone, lo primero que hay que realizar es crear un programa, para ello se realizan los siguientes pasos:

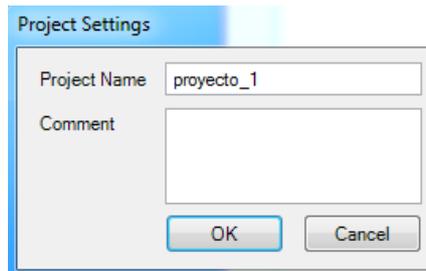
- Create a new Project



En esa ventana, además de crear un nuevo proyecto, se puede:

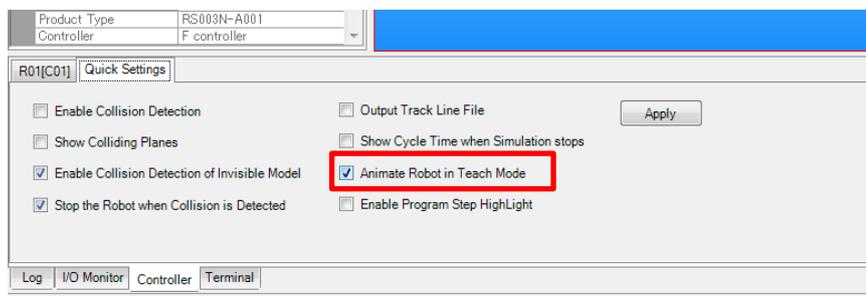
- Save: guardar directamente los cambios realizados.
- Recently used projects: abrir proyectos que están guardados.

Se hace doble clic en Create a new project y aparece una ventana donde se escribe el nombre del nuevo proyecto y se pulsa OK.



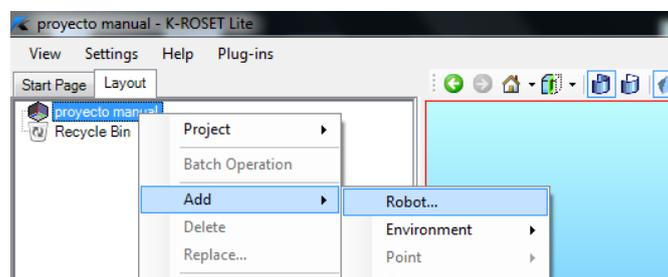
Se tiene que activar la animación del robot en modo aprendizaje, para ello se pincha en la pestaña CONTROLLER, situada en la parte inferior izquierda de la pantalla, dentro de esa pestaña se activa:

[x] Animate Robot in Teach Mode



Y se pincha en APPLY.

Para introducir el modelo específico de robot se pincha en la pestaña LAYOUT y se selecciona el proyecto en el que se está trabajando. Se pulsa botón derecho y se despliega una ventana donde se elige ADD – ROBOT.



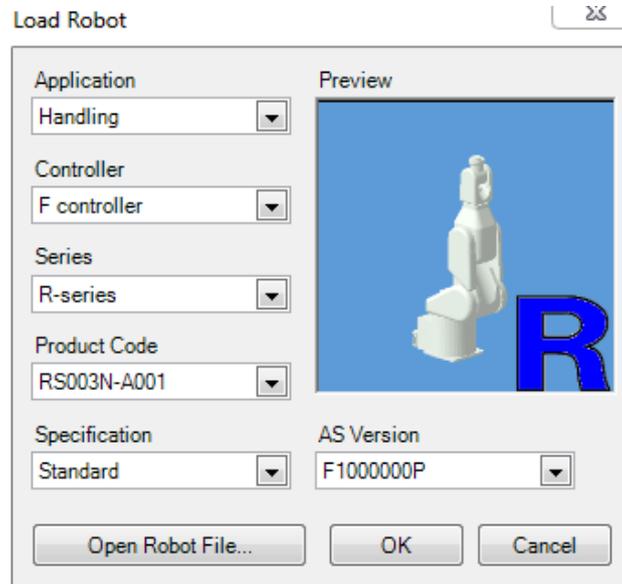
Se abre una ventana donde se podrá seleccionar el modelo del robot con el que se quiere trabajar. En el caso actual, se dispone del robot:

RS003N

RS: es la familia a la que pertenece el robot

003: la carga máxima

N: distancia del brazo



Se agrega RS003N-A001 y se pulsa OK.

Una vez configurado el robot, se muestra en la pestaña LAYOUT, dentro del proyecto creado.

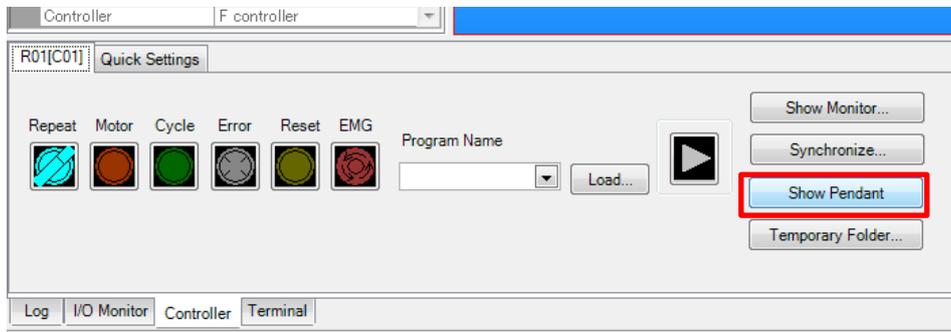
En el caso de equivocarse en la elección del robot, se puede borrar pulsando botón derecho del ratón sobre él y seleccionando la opción DELETE.

NOTAS:

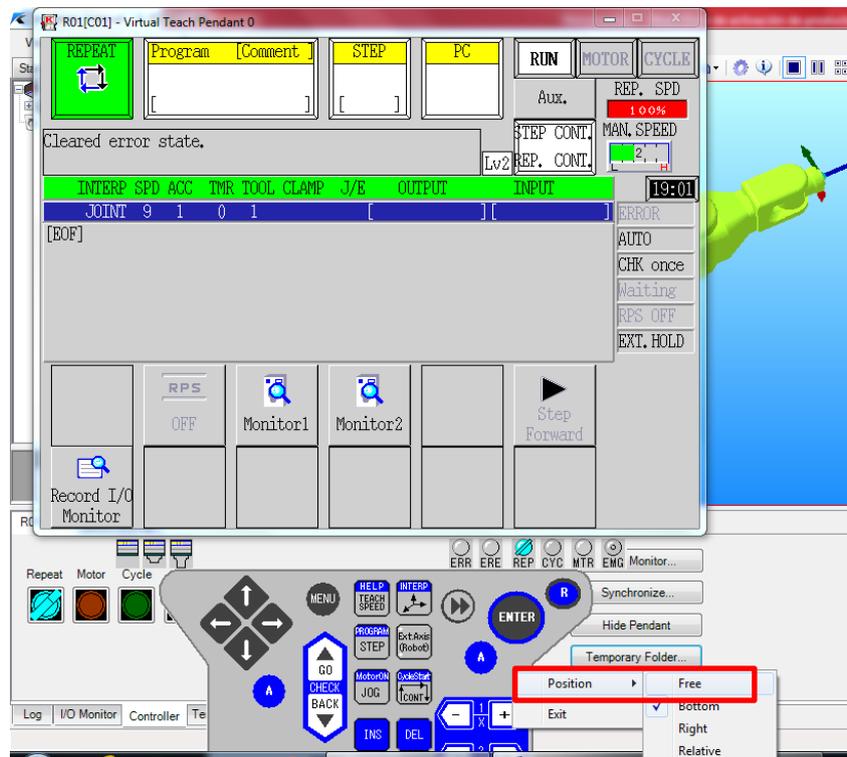
1. Si se quiere girar el robot: Mantener pulsado el botón derecho del ratón y moverlo.
2. Si se quiere desplazar el robot manteniéndolo en esa posición: SHIFT + clic botón derecho ratón.
3. Si se quiere Acercar/Alejar: Mover la rueda del ratón.

2. VISUALIZACIÓN DEL MANDO

Para mostrar el mando controlador se tiene que pinchar en el botón SHOW PENDANT, situado en la parte inferior de la pantalla.

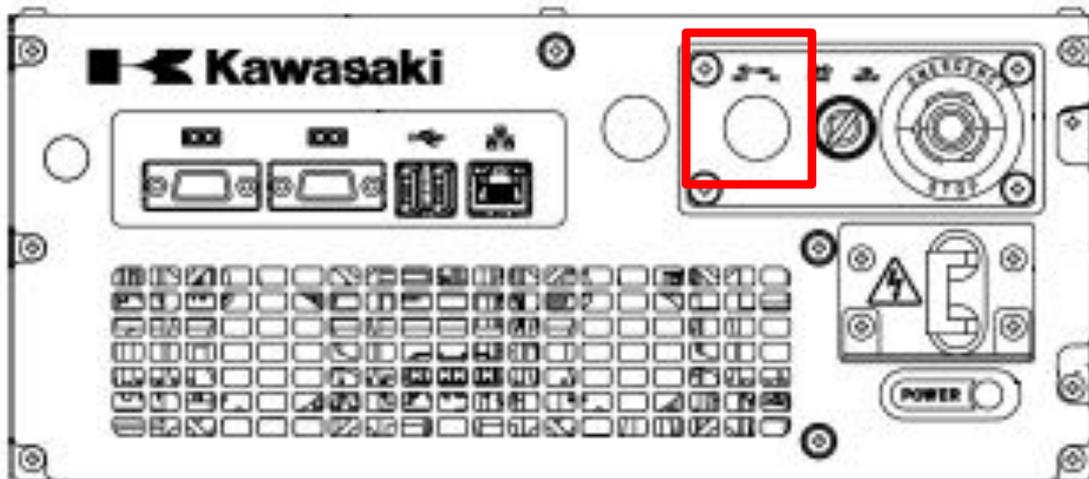


Aparece el Teach Pendant en la pantalla, pero si no se dispone de una pantalla HD, la visualización no será completa por lo que se pulsará botón derecho del ratón: POSITION – FREE, permitiendo ubicar el controlador en el lugar que se desee de la pantalla.



3. ENCENDER/APAGAR EL ROBOT

El encendido y apagado del robot real se realiza en la CPU del robot en la palanca:



4. ACTIVACIÓN DEL ROBOT

El robot dispone de dos modos de funcionamiento: TEACH y REPEAT.

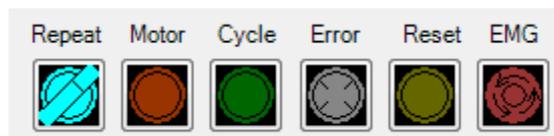
El modo TEACH permite operar el robot manualmente utilizando el mando (teach pendant).

El modo REPEAT, es en el cual el robot trabaja automáticamente y ejecuta continuamente un programa memorizado

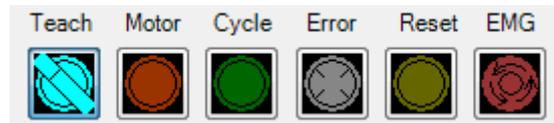
Inicialmente, el robot virtual se utilizará en modo:

TEACH

Por defecto, el programa K-Roset se inicia con el controlador en modo REPEAT, por lo que hay que cambiarlo a modo TEACH. Esto se puede realizar en los botones virtuales que aparecen en la parte inferior de la ventana:



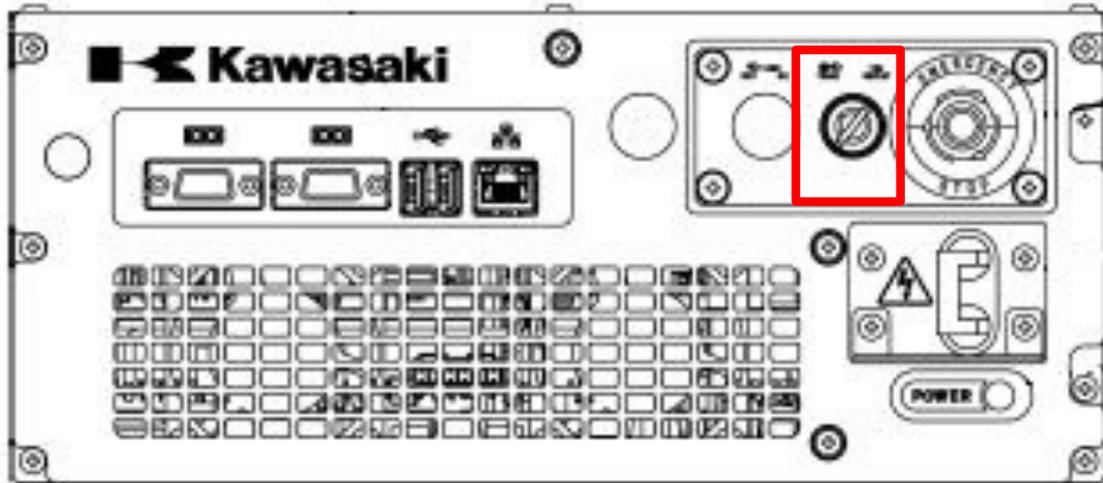
Si se pincha encima del botón azul clarito, el controlador cambia a modo Teach.



Esta llave existe realmente en el mando controlador.



En el robot real, la opción TEACH se activa girando la palanca ubicada en la CPU.



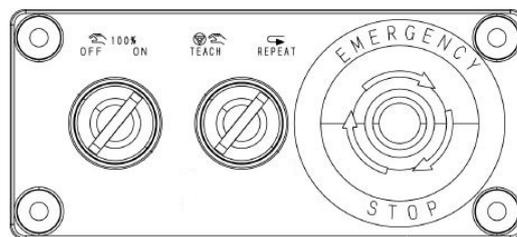
Para que el robot real funcione, se tienen que cumplir tres condiciones:

1. RUN
2. MOTOR ON + SETAS DE EMERGENCIA
3. HOMBRE MUERTO

SETAS DE EMERGENCIA:

Las setas de emergencia solo existen el robot real y dispone de dos.

Una está ubicada en la CPU del ordenador y la otra en el mando controlador.

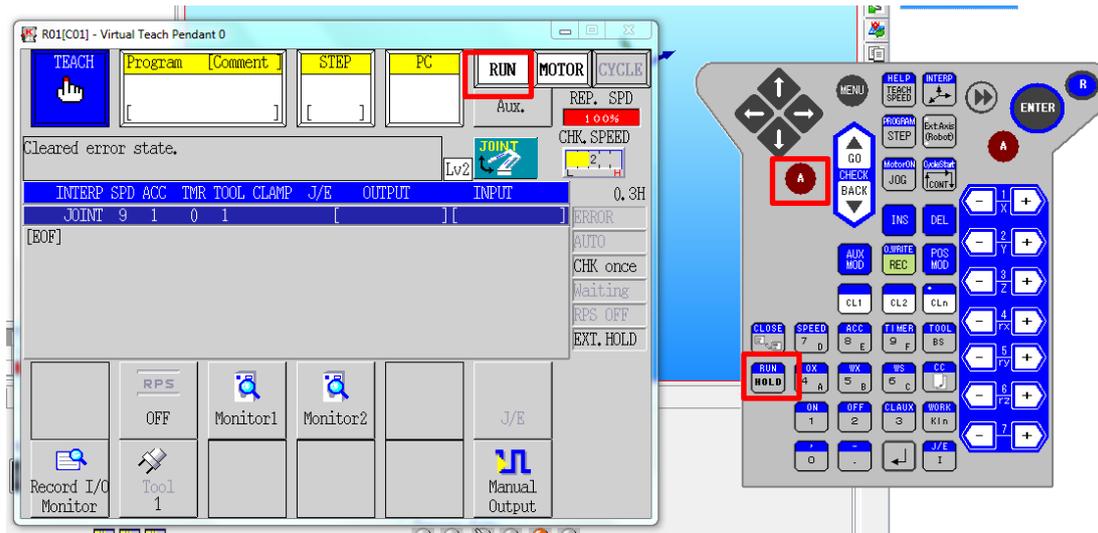




Cuando se pulsa la seta de emergencia, se desconecta la alimentación a los motores y se para el robot.

RUN:

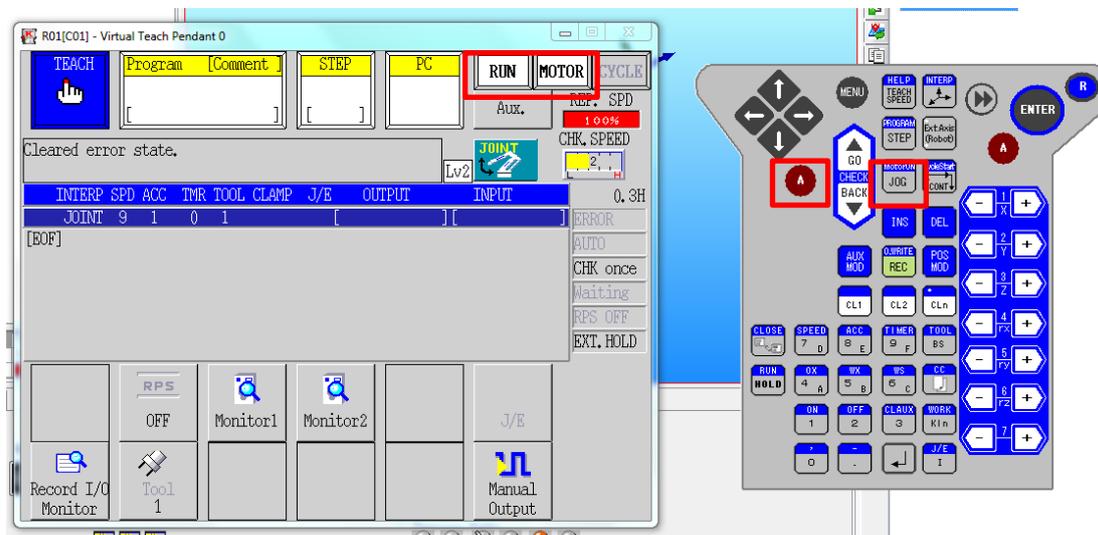
El programa K-Roset, siempre muestra activada la opción RUN, ya que no tiene peligro de colisión, pero en el robot real se tiene que activar. Para ello se pulsa la tecla A de color azul, seguido de la tecla HOLD.



MOTOR:

Para activar el MOTOR ON, se tiene que pulsar la tecla A de color azul, seguido de la tecla JOG.

Una vez activado el motor on, se ve como cambia de gris a blanco.



Para apagar el motor en el simulador, se tiene que volver a cambiar de modo el controlador, es decir, cambiar a REPEAT y de nuevo a TEACH, ya que no existe ninguna función de motor off. En cambio, el robot real si permite poder apagar el motor, esto se realiza pulsando la tecla A y MOTOR.

El HOMBRE MUERTO no está disponible en el simulador, se dispone de él en el mando real.

NOTA:

La tecla A, activa las funciones que se muestran en azul en cada tecla.
Cuando la tecla A está activa, se pone en color marrón.

4. MOVIMIENTOS DEL ROBOT MEDIANTE MANDO CONTROLADOR

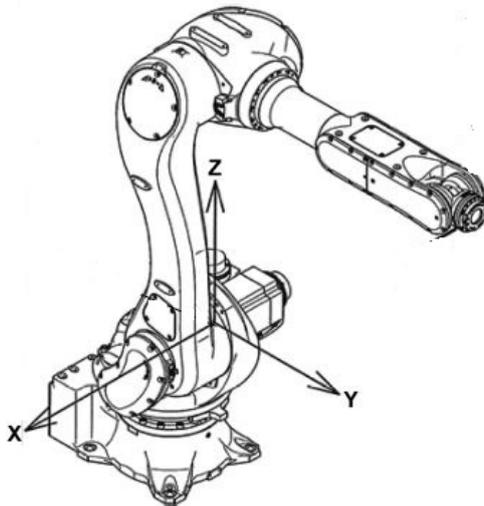
El robot se puede mover en tres sistemas:

BASE – JOINT – TOOL

BASE:

Su origen de coordenadas es el convencional.

En la imagen podemos ver un robot instalado en suelo con X,Y,Z,O,A,T siendo cero (0) (coordenadas de base nula)



Define un punto de referencia común en una célula o aplicación. Útil para cuando usamos diferentes robots o dispositivos. Podemos tener la misma coordenada de base para todos ellos.

Regla de la mano izquierda

(+) Positivo

(-) Negativo

JOINT (POSE DE PRECISI3N)

Posici3n y postura del robot mediante rotaci3n en ejes (°)

JT1, JT2, JT3, JT4, JT5, JT6

Estos ejes son llamados de JT1 a JT6 en orden de construcci3n de los ejes

Eje1: Rotaci3n del brazo

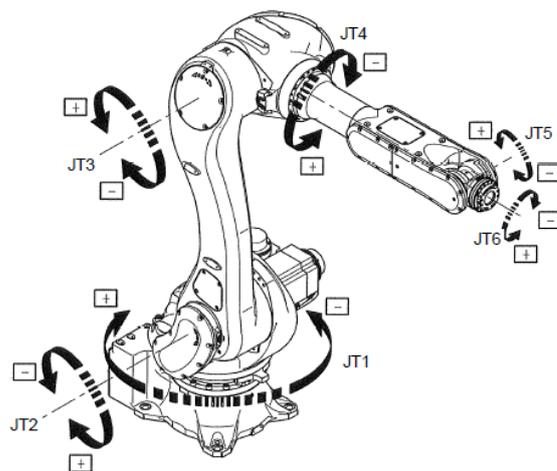
Eje2: Adelante y atr3s

Eje3: Arriba y abajo

Eje4: Rotaci3n derecha o izquierda

Eje5: Rotaci3n de mu1eca

Eje6: Rotaci3n de brida



TOOL (POSE HERRAMIENTA)

Coordenadas de herramienta.

Traslaci3n (X,Y,Z) (mm) y Rotaci3n (O,A,T) (°), respecto a la brida.

En la brida si todos los 3ngulos son 0°.

3ngulos OAT de Euler

Los 3ngulos de Euler constituyen un conjunto de tres coordenadas angulares que sirven para especificar la orientaci3n de un sistema de referencia de ejes

ortogonales, normalmente móvil, respecto a otro sistema de referencia de ejes ortogonales normalmente fijos.

La rotación de estos ángulos tendrá el valor desde -180° hasta 180°

Regla de la mano derecha

(+) Positivo

(-) Negativo

O: Rotación de coordenadas de herramienta XYZ alrededor de Z

A: Rotación de coordenadas de herramienta XYZ alrededor Y

T: Rotación de coordenadas de herramienta XYZ alrededor de Z

NOTA:

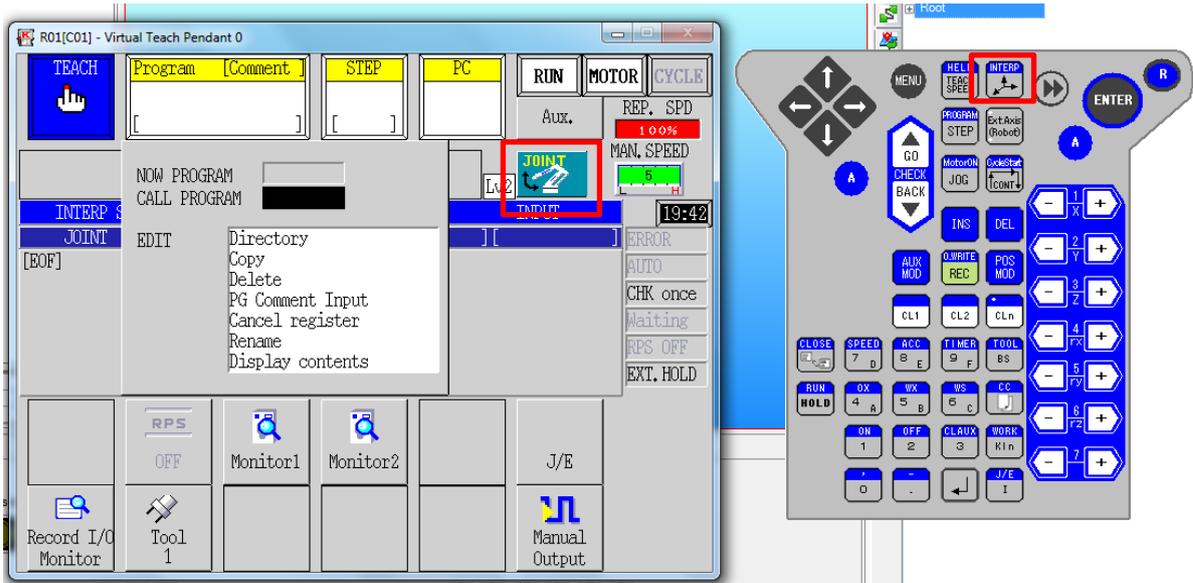
Antes de comenzar a programar, se debe registrar e instalar de forma correcta la herramienta. En caso de crear un programa y registrar la herramienta a posteriori, el robot no realizará el movimiento como le fue enseñado.

CAMBIO DE EJES EN EL CONTROLADOR

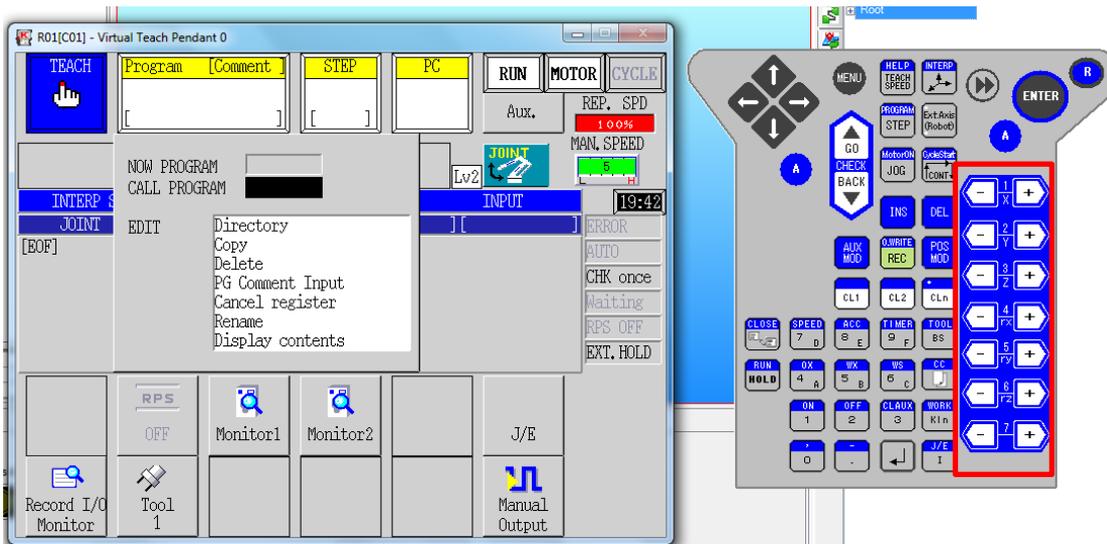
Para poder cambiar de un sistema a otro, se picha en encima de su botón en la pantalla virtual del mando.



También se puede cambiar desde el propio mando pulsando el botón que muestra un eje de coordenadas.

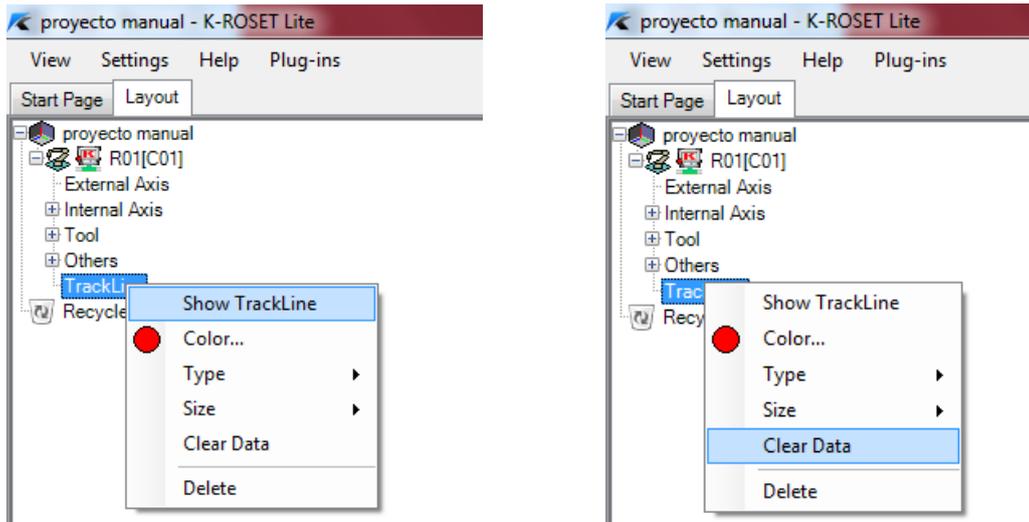


Para mover el robot se utilizan los 6 ejes con sus dos sentidos de giro.



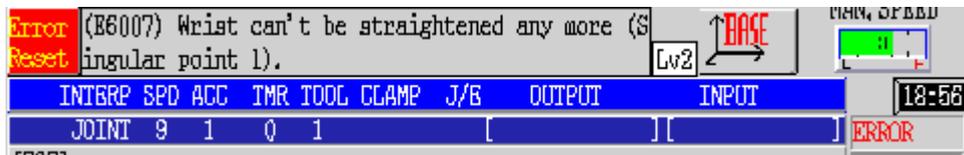
Si se quiere ver la trayectoria que describe la BRIDA (boca del robot donde se acoplan las herramientas y donde se sitúa el TCP), se pulsa dentro de LAYOUT al + que despliega el robot y sobre TRACKLINE, se pulsa botón derecho del ratón y se selecciona SHOW TRACKLINE.

Si se quiere limpiar las trayectorias creadas se dispone de la misma manera, pero se pulsa en CLEAR DATA.



NOTA:

Un error muy frecuente que suele dar el programa es el SINGULAR POINT. Esto se produce cuando el eje 4 y el 6 se encuentran alineados entre sí, debido a los ángulos de euler, se produce una indeterminación, lo que causa que el robot no sabe qué camino seguir en su siguiente movimiento.



Si se mueve el robot en JOINT esto no ocurrirá.

Para solucionar este problema:

- Pulsar Reset y cambiar el eje de coordenadas a JOINT.
- Mover JT5 y continuar el movimiento en BASE.

El robot con la configuración inicial se mueve muy lentamente. Para poder ver el movimiento de la brida más rápidamente.



Con la configuración inicial los valores del 1 al 5 vienen prefijados como:

- | | | |
|---|----------|---------------------|
| 1 | 0.5 mm | Movimiento a pulsos |
| 2 | 10 mm/s | |
| 3 | 60 mm/s | |
| 4 | 150 mm/s | |
| 5 | 250 mm/s | |

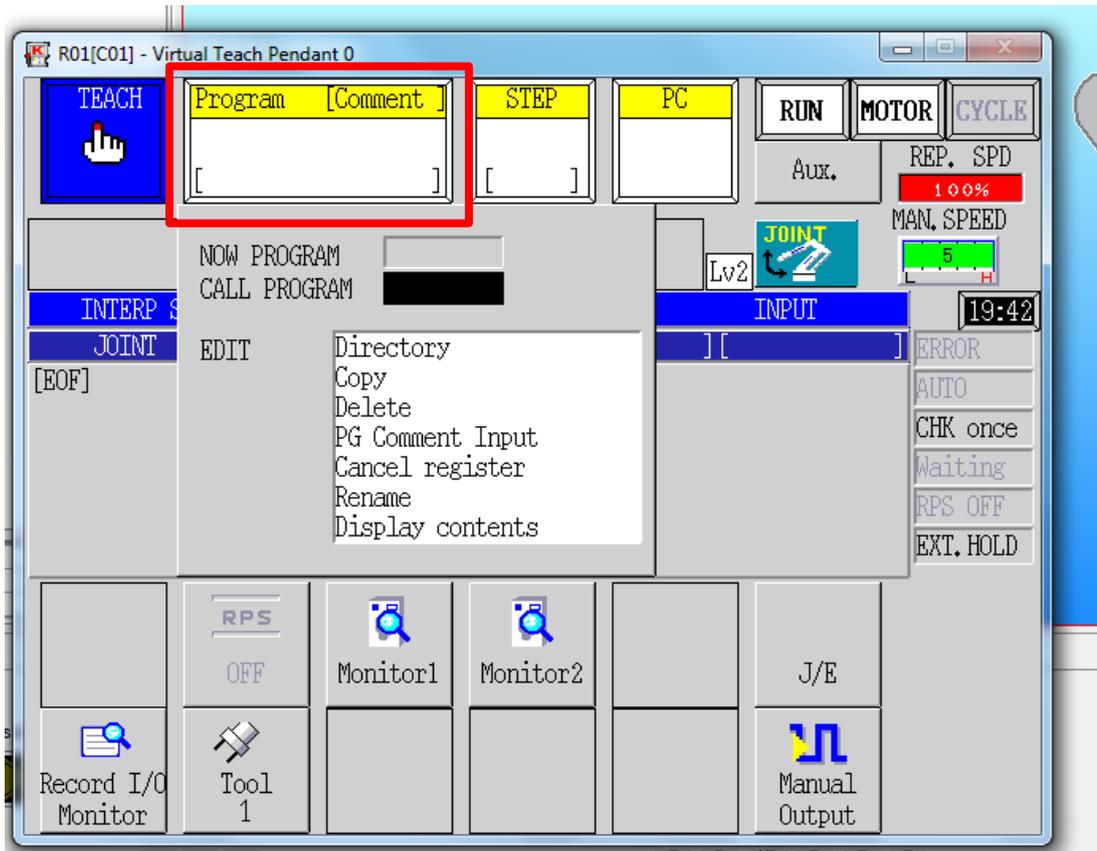
Estos valores podrán ser modificados.

NOTA:

Inicialmente no sobrepasar el valor 2 – 3.

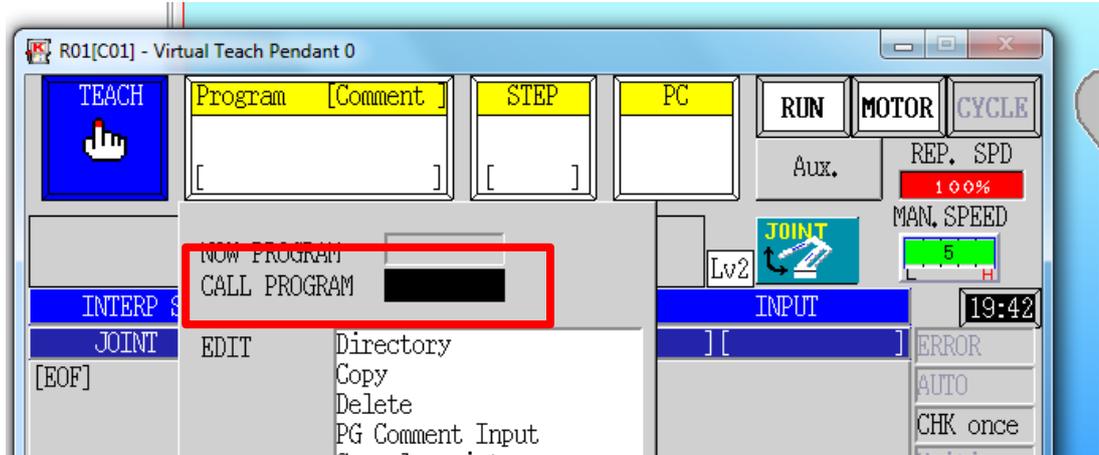
5. CREAR NUEVO PROGRAMA

Para crear un nuevo programa se pulsa en la pantalla del mando controlador (en el simulador se clicka una vez encima).

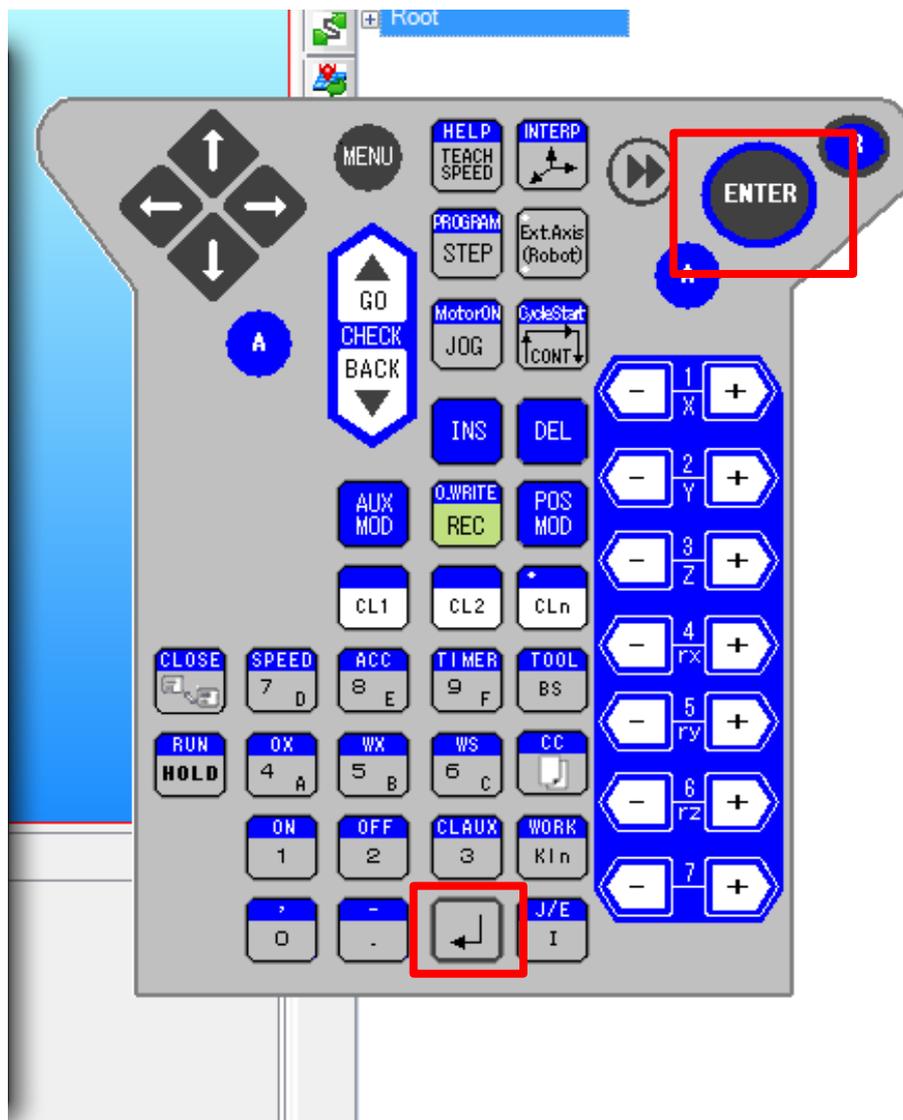


Los programas se nombran con números.

El nombre del programa se escribe en el recuadro negro CALL PROGRAM y la cifra se introduce mediante el teclado del mando.



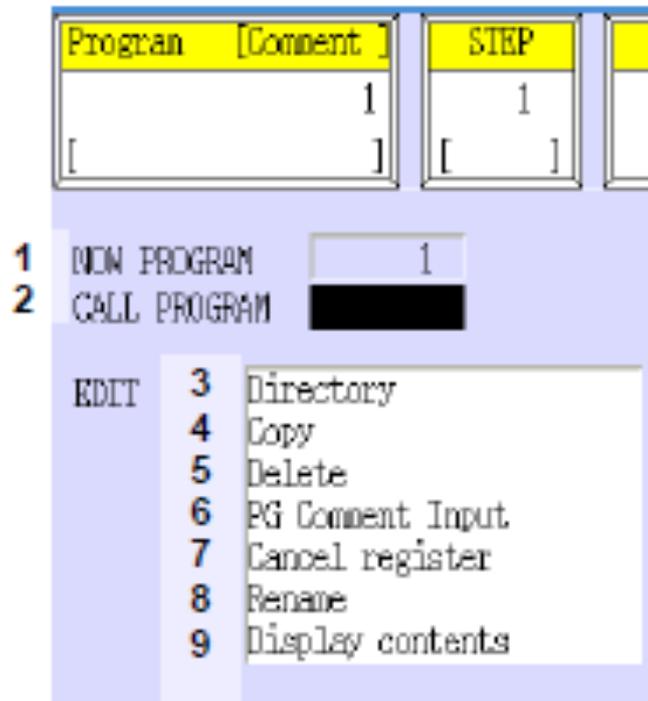
Para aceptar se pulsa en el botón ENTER:



En el caso de equivocación se puede borrar pinchando el botón:



Las opciones de edición que se muestran son:



- | | | |
|---|-------------------|--|
| 1 | Now program: | Programa actual |
| 2 | Call program: | Carga el programa (número) |
| 3 | Directory: | Muestra todos los programas |
| 4 | Copy: | Permite copiar programas |
| 5 | Delete: | Permite borrar programas |
| 6 | PG Comment Input: | Permite añadir un comentario al programa |
| 7 | Cancel register: | Quita el programa en el que nos encontremos |
| 8 | Rename: | Sobrescribe el nombre del programa |
| 9 | Display contents: | Muestra el contenido del programa (no se puede editar) |

Para volver a la pantalla inicial se pulsa el botón azul "R".

Para crear un programa se asignan al programa las coordenadas de los puntos que se precisan y la trayectoria que se precisa hacer en el desplazamiento de un punto a otro. También hay que fijar diferentes parámetros como la velocidad, la apreciación o el tiempo.

TIPOS DE TRAYECTORIA

Los diferentes tipos de trayectorias que se permite describir son:

JOINT – LINEAR - CIR 1 - CIR 2

Se puede cambiar entre ellas: **Pulsando A + INTERP**



Interpolación JOINT:

El robot se mueve a la posición de destino, la diferencia de cada valor de eje se mueve proporcionalmente.

Prioridad al tiempo en desplazarse entre dos puntos.

Interpolación LINEAR:

El TCP se mueve al punto destino formando una línea.

Circular 1:

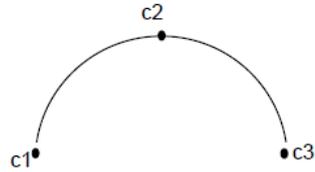
Posición intermedia entre dos puntos (inicio y final), TCP se mueve entre estos 3 puntos.

Circular 2:

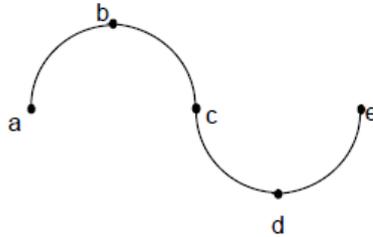
Posición final de modo circular, cuando el TCP se mueve entre estos 3 puntos.

Un ejemplo de como son las diferentes trayectorias:

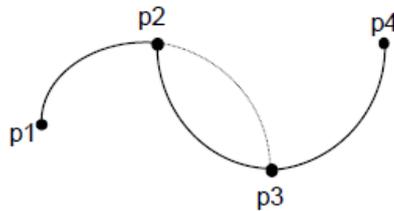
JOINT c1
CIR 1 c2
CIR 2 c3



JOINT a
CIR 1 b
CIR 2 c
CIR 1 d
CIR 2 e



LINEAR p1
CIR 1 p2
CIR 1 p3
CIR 2 p4



GRABACIÓN DE PUNTOS

Se desplaza la brida del robot hasta los puntos que se quieren almacenar y en esa posición se pulsa:



NOTA:

No tener activada la A azul, ya que esta tecla lo que hace es activar la opción destacada en azul y en ese caso serie OVERWRITE, que sobrescribe una posición, por la actual.

Si se quiere borrar la grabación de una posición:

PULSAR BOTON AZUL “A” + BOTON “DEL”



Si se quiere seleccionar una de las coordenadas grabadas, se puede desplazar mediante las flechas.

PULSAR BOTON AZUL “A” + FLECHAS



Si se quiere grabar una nueva coordenada entre dos puntos existentes, hay que posicionarse en el siguiente la que se quiera introducir y:

BOTON “A” + INS



MOVIMIENTO ENTRE PUNTOS

Para desplazar el robot de una coordenada a otra se puede realizar de diferentes modos:

PASO A PASO

Pulsando el botón de GO se va desplazando de punto a punto. La coordenada en la que se posiciona se muestra subrayada en amarillo.



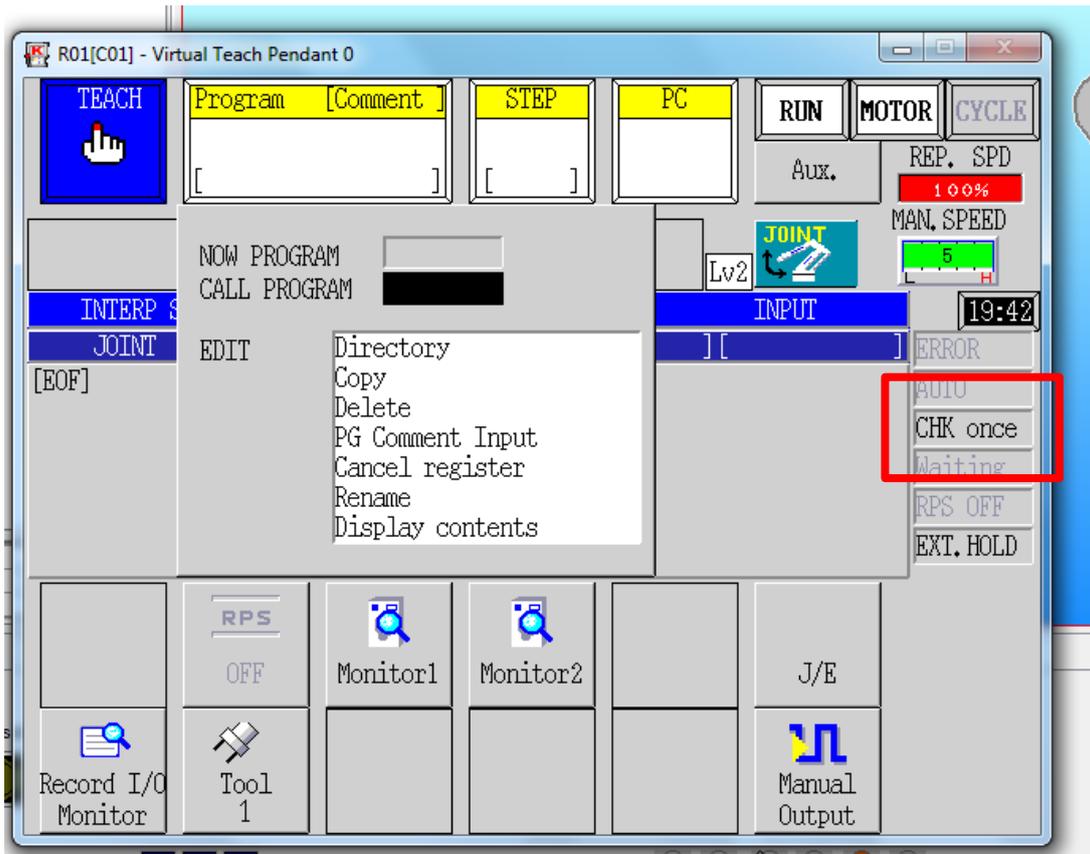
Si se quiere realizar la secuencia de punto a punto de manera continua, se pulsa el botón:



Se observa que en la pantalla del mando controlador cambiará:

CHK once \longrightarrow **CHK cont**





PARÁMETRO DE VELOCIDAD

Para controlar la velocidad hay que pulsar:

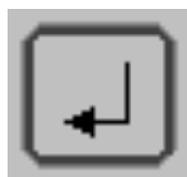
BOTON "A"

+

SPEED



Se abre una ventana donde hay que introducir el valor de la velocidad cuantificada del 0 al 9 y pulsar ENTER.

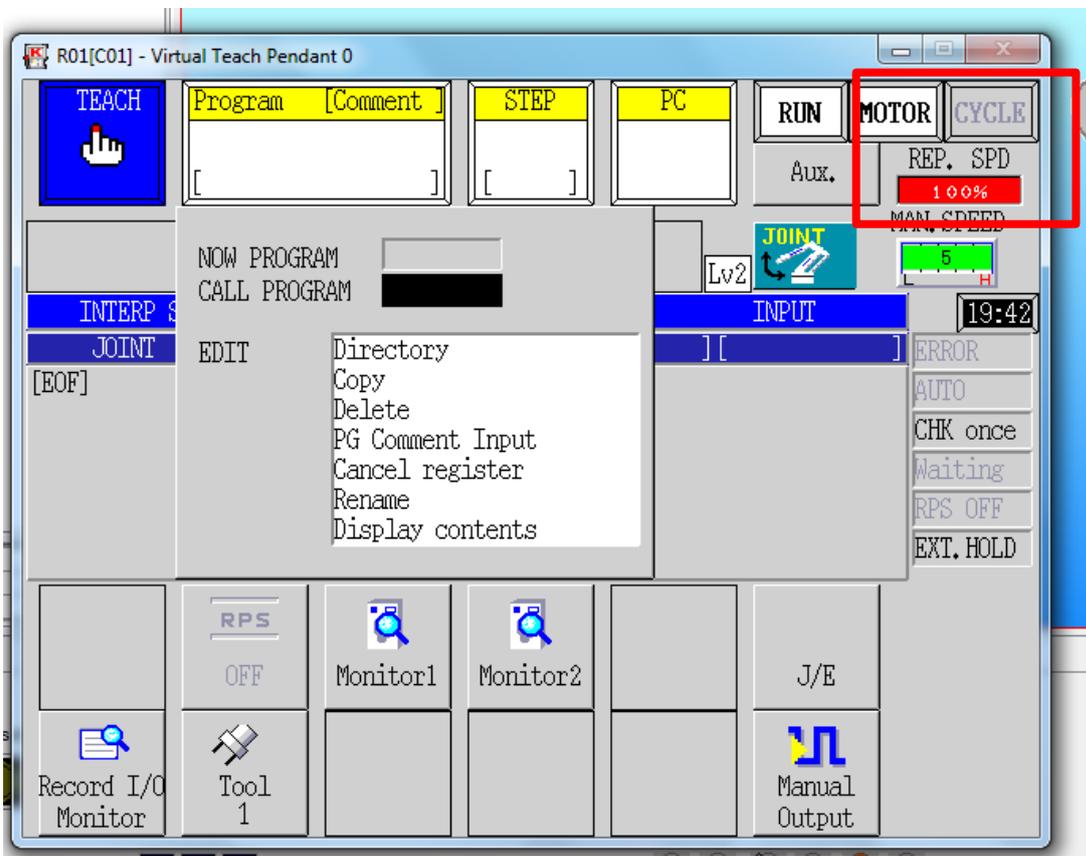


Porcentaje de la máxima velocidad del robot:

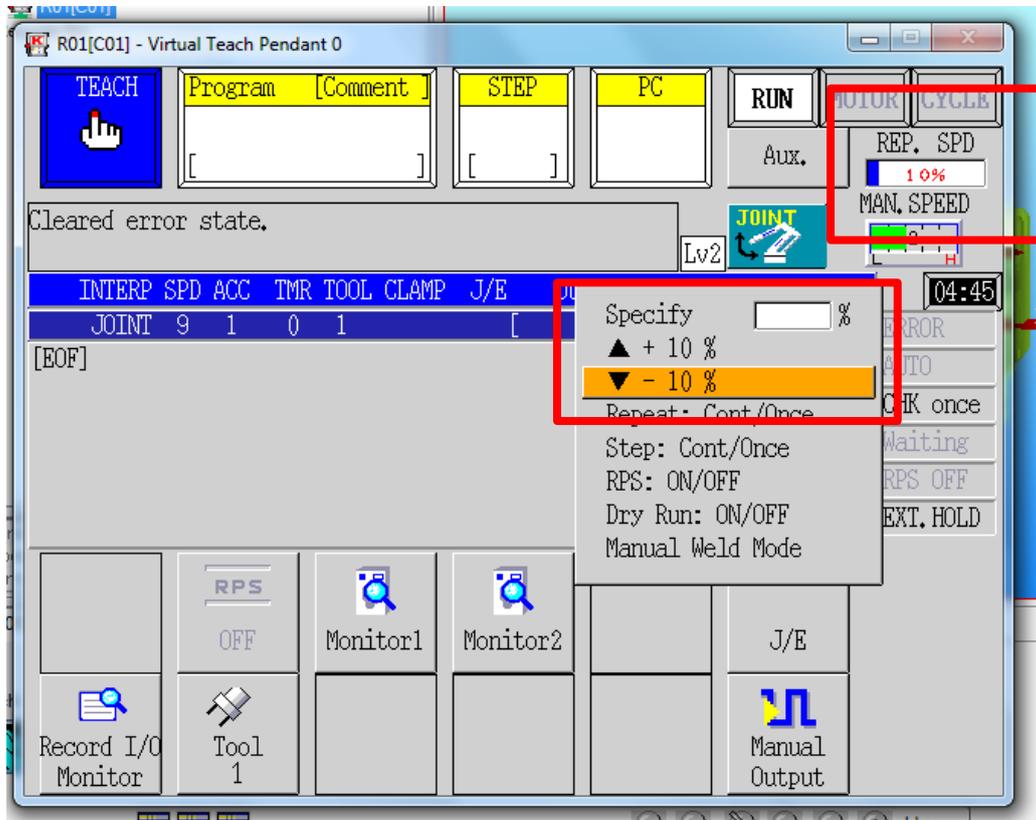
speed 0	10%
speed 1	20%
speed 2	30%
speed 3	40%
speed 4	50%
speed 5	60%
speed 6	70%
speed 7	80%
speed 8	90%
speed9	100%

!!!IMPORTANTE!!!

CONTROLAR LA VELOCIDAD DE MOVIMIENTO DEL ROBOT: TRABAJAR EN VELOCIDADES DEL **10 %**.



Para poder modificarla se pincha encima de REP. SPD y se sube y se baja en las flechas de la ventana que emerge.



PARÁMETRO PRECISIÓN (ACURRACY)

Para controlar la velocidad hay que pulsar:

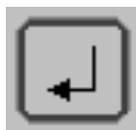
BOTON "A"

+

ACC

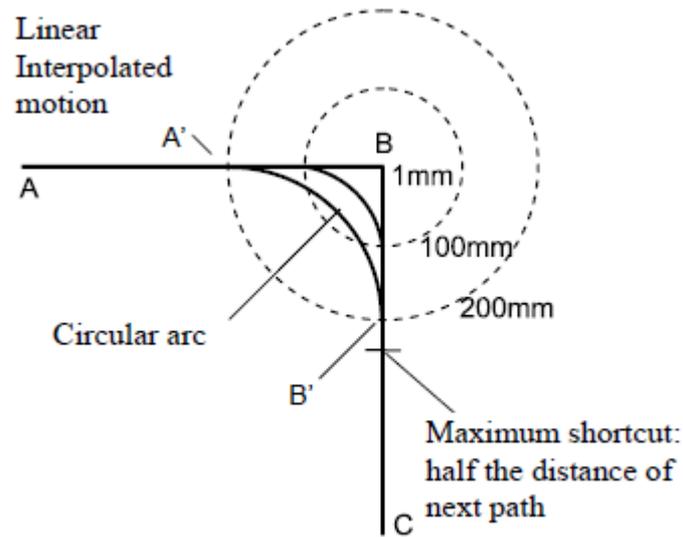


Se abre una ventana donde hay que introducir el valor de la PRECISIÓN cuantificada del 0 al 4 y pulsar ENTER.



La Accuracy es el radio de esfera para dar por terminado un movimiento en mm.

Máximo, la mitad de la distancia entre un punto y el siguiente



Accuracy 0	1mm (for positioning)
Accuracy 1	1mm
Accuracy 2	10mm
Accuracy 3	50mm
Accuracy 4	100mm

PARÁMETRO TIEMPO

Para controlar el tiempo hay que pulsar:

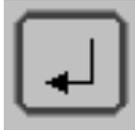
BOTON "A"

+

TIMER



Se abre una ventana donde hay que introducir el valor deL TIEMPO cuantificada del 0 al 9 y pulsar ENTER.



Timer 1	0.1 s
Timer 2	0.2 s
Timer 3	0.3 s
Timer 4	0.4 s
Timer 5	0.5 s
Timer 6	0.6 s
Timer 7	0.7 s
Timer 8	0.8 s
Timer 9	0.9 s

Ejercicio 1 (Programa de 3 posiciones)

Mover a posición

Guardaremos 3 posiciones

TEACH	Program	[Comment]	STEP
		1	3
	[primer programa]		[3]

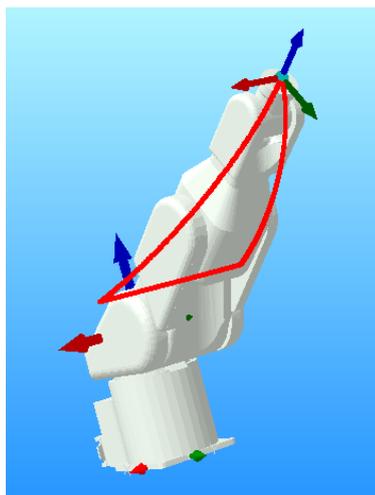
Program completed, No = 1

INTERP	SPD	ACC	TMR	TOOL	CLAMP	J/B
JOINT	9	1	0	1		
1 JOINT	9	1	0	1		
2 JOINT	9	1	0	1		
3 JOINT	9	1	0	1		

Para movernos entre líneas



A + (flechas arriba/abajo)



Teach Mode (Trazar paso-a-paso CHK once)

(Seguridad, importancia de primero trazar el programa paso a paso)

Nos moveremos al primer STEP

En el margen derecho podemos ver si nos encontramos en CHK once



Clicando en  podemos cambiarlo.

Mantenemos pulsado GO  hasta que la línea se ponga amarilla.

Esto dará por finalizado el movimiento hasta la pose deseada.

Cambiar de línea a STEP 2 y realizaremos el mismo proceso.

Cambiar de línea a STEP 3 y realizaremos el mismo proceso.

Una vez hemos llegado a la pose y se ha puesto amarilla. Teniendo A pulsado, soltando GO y volviéndolo a pulsar salta automáticamente a la siguiente línea.

Si queremos ir hacia atrás, A +  (modo chk once)

Teach mode (Trazar en modo continuo CHK cont)

Clicando en  podemos cambiarlo.

Al mantener pulsado GO trazaremos de forma continua el programa realizado.

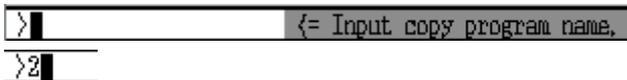
Si queremos ir hacia atrás, simplemente pulsando  (modo chk cont)

Ejercicio 2 (MOD)

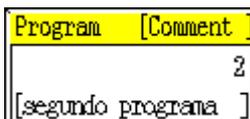
Copiamos el primer programa y grabamos un segundo.



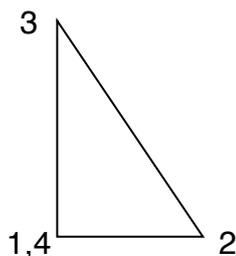
Copy, elegimos el programa que queremos copiar, en nuestro caso el 1
Elegimos cual será el programa destino



De esta manera tendremos el programa copiado, pero con el comentario incorrecto.



Procederemos a cambiar las posiciones de los puntos anteriormente enseñados



En el plano XY.

Para ello nos moveremos en base.

pose 1

pose 2

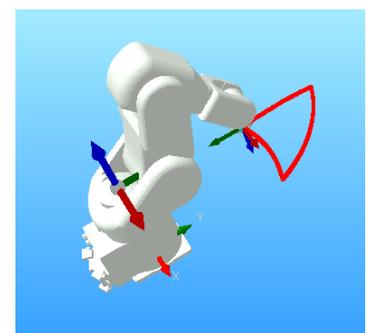
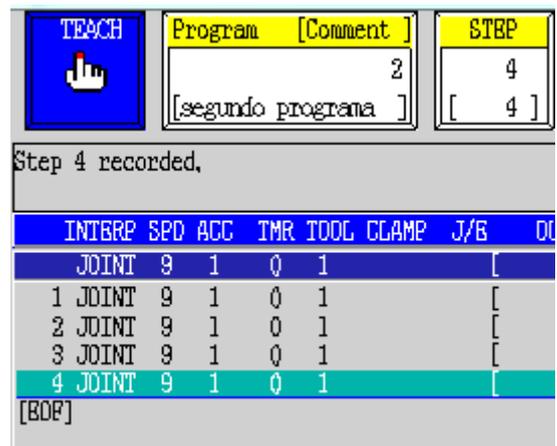
pose 3

En modo CHK once, step 1, go

pose 4 == pose 1

Trazamos el programa y observamos que no se trata de un triangulo lineal.

Deberemos cambiar la interpolación.



Porque llegar a la primera pose en movimiento joint

Supongamos que la posición en la que se encuentra el robot es 0,0,0,0,0,0

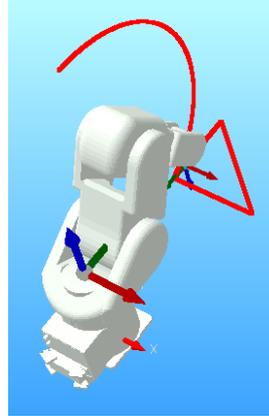
No podría ir linealmente a nuestra pose1

TEACH	Program	[Comment]	STBP
		2	4
	[segundo programa]		[4]

Program held, No = 1

	INTBRP	SPD	ACC	TMR	TOOL	CLAMP	J/B	DU
	LINEAR	9	1	0	1		[
1	JOINT	9	1	0	1		[
2	LINEAR	9	1	0	1		[
3	LINEAR	9	1	0	1		[
4	LINEAR	9	1	0	1		[

[BOF]



Trazamos el programa.

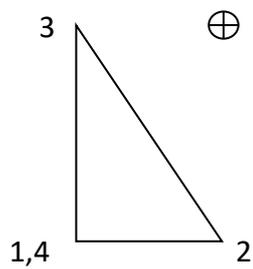
Ejercicio 3 (INS)

Copiamos el segundo programa y creamos un tercero

Program	[Comment]
	3
[tercer programa]	

Creación de un cuadrilátero

¿A qué línea deberemos ir para insertar correctamente la pose?

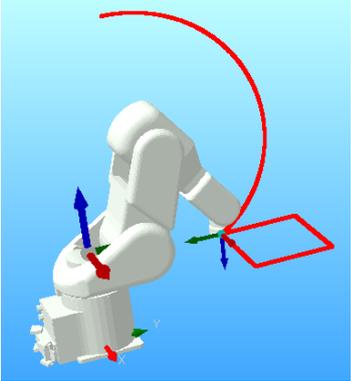
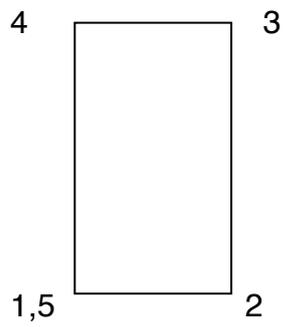


Deberemos encontrarnos en la tercera línea, para que al insertar, nos inserte la nueva pose entre la 2 y la 3.

TEACH	Program	[Comment]	STBP
		3	5
	[tencer programa]		[5]

Program completed, No = 1

	INTPR	SPD	ACC	TMR	TOOL	CLAMP	J/G	DO
1	LINEAR	9	1	0	1		[
2	LINEAR	9	1	0	1		[
3	LINEAR	9	1	0	1		[
4	LINEAR	9	1	0	1		[
5	LINEAR	9	1	0	1		[

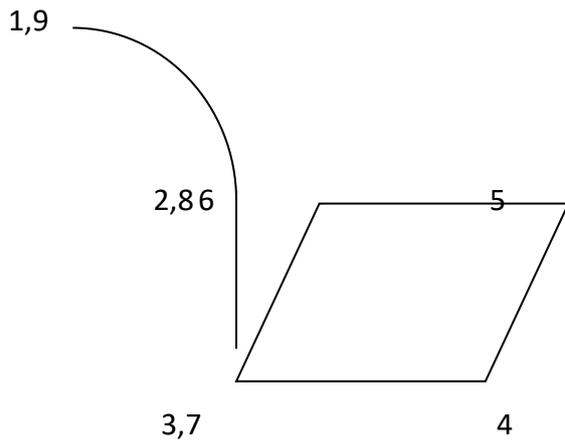
Ejercicio 4 (Cuadrilátero con auxiliares)

Creación de un cuadrilátero con auxiliares definidos

Comenzará en una posición vertical

Aproximación lenta al cuadrilátero

Realización del cuadrilátero lentamente



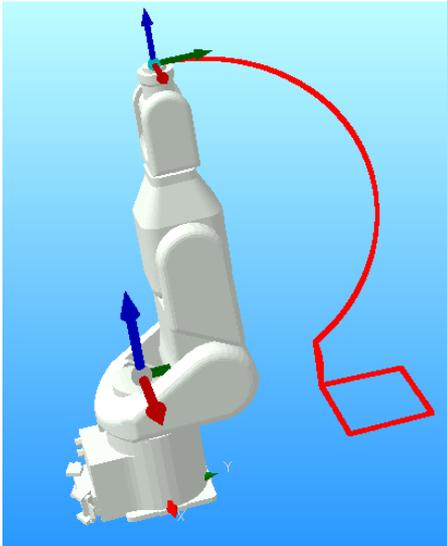
Creación de nuevo programa

Programa: 4

[cuarto programa]

Program	[Comment]
4	
[cuarto programa]	

	INTERP	SPD	ACC	TMR
1	JOINT	9	4	0
2	JOINT	9	1	0
3	LINEAR	5	1	0
4	LINEAR	3	1	0
5	LINEAR	3	1	0
6	LINEAR	3	1	0
7	LINEAR	3	1	0
8	JOINT	9	1	0
9	JOINT	9	4	0



	INTERP	SPD	ACC	IMR
	JOINT	9	4	0
1	JOINT	9	4	0
2	JOINT	9	1	0
3	LINEAR	5	1	0
4	LINEAR	3	1	0
5	LINEAR	3	1	0
6	LINEAR	3	1	0
7	LINEAR	3	1	0
8	JOINT	9	1	0
9	JOINT	9	4	0

[BOF]

Repeat Mode (STEP ONCE/CONT)

Paso a paso

Continuo

Repeat Mode (REPEAT ONCE/CONT)

Un ciclo

Ciclos continuos