

TEMA 3. PROGRAMACIÓN DE ROBOTS

ROBÓTICA

ÍNDICE

- ▶ INTRODUCCIÓN
- ▶ ROBOCELL
- ▶ EJERCICIOS



INTRODUCCIÓN: ON-LINE VS OFF-LINE

▶ Hasta hora hemos visto

- ▶ Definición del robot.

Subsistemas: configuraciones, y entorno (sensores, actuadores...).

▶ Vamos a ver

- ▶ Cómo se programan los robots.

▶ Veremos...

- ▶ Cómo se modeliza el robot (cinemática y dinámica).
- ▶ Cómo se obtienen caminos en el espacio para que el terminal cumpla unas condiciones (control cinemático y dinámico).

INTRODUCCIÓN: ON-LINE VS OFF-LINE

▶ Programación ON-LINE

Se dice que un robot es programado on-line, cuando durante el desarrollo del programa se hace uso del propio, de forma que se haga que el extremo describa las trayectorias deseadas. Este método constituye la forma tradicional de realizar la programación y en ella es necesario que, durante el tiempo de desarrollo del programa se disponga del robot físicamente. Sin embargo, no únicamente se deberá disponer del robot, sino que para programar correctamente las trayectorias, también será necesario realizar la programación en el entorno en que posteriormente se realizará la tarea.

Para ello se debe de **paralizar la producción (elevado coste indirecto)**.

INTRODUCCIÓN: ON-LINE VS OFF-LINE

▶ **Programación OFF-LINE**

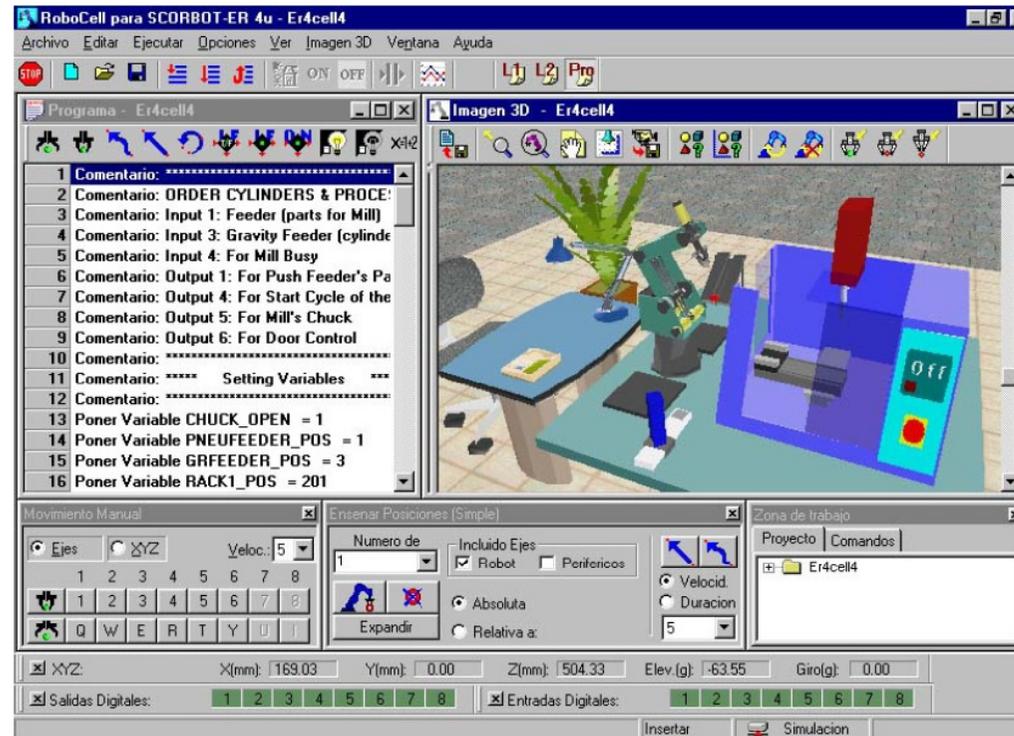
Con el fin de evitar la situación anterior, cada vez más se tiene a utilizar la programación off-line. Permite desarrollar los programas sin la necesidad de disponer del robot. Esto supone que el programador no necesita disponer del entorno real de trabajo, continuando el robot en la línea de producción.

La programación off-line, se realiza utilizando un paquete de SW que permita simular los movimientos del robot, utilizando para ello un modelo cinemático y en ocasiones dinámico del robot. En la actualidad existen paquetes de SW que permiten obtener una simulación tanto del robot como del entorno en el que se realiza la tarea. De esta forma se puede disponer de un modelo gráfico de la tarea que permita manipular virtualmente el robot como si se realizara físicamente sobre él.

ROBOCELL: INTRODUCCIÓN

RoboCell es un paquete de software que integra básicamente 3 elementos:

- ▶ **SCORBASE** para el SCORBOT-ER4u es un paquete de software de control de robótica, que proporciona una herramienta, de sencillo uso, para la programación y operación con robots.
- ▶ Un módulo de **display Grafico** que permite la simulación 3D del robot y otros elementos de la célula de trabajo virtual.
- ▶ Configuración de **Célula**, permite crear y modificar células robóticas nuevas o ya creadas.



RoboCell se puede descargar en:

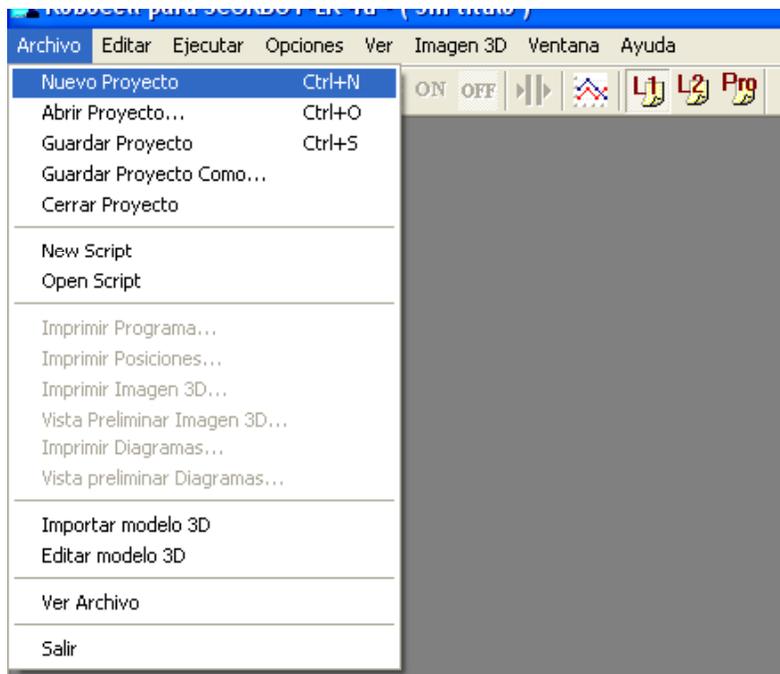
<http://www.intelitekdownloads.com/Software/Robotics/ER-4u/>



ROBOCELL: INTRODUCCIÓN

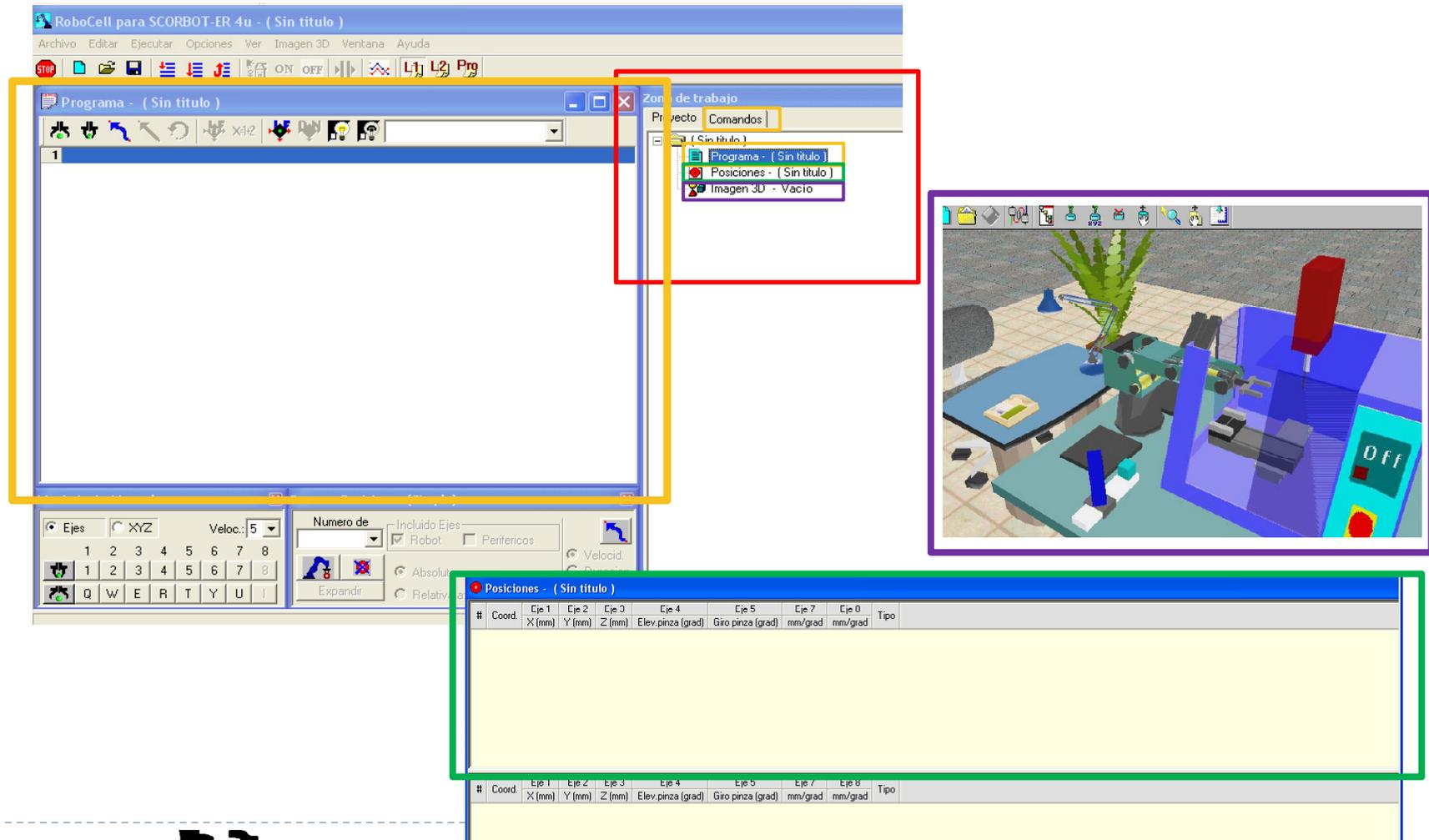
Archivo -> Nuevo Proyecto.

Guardar el proyecto.



ROBOCELL: INTRODUCCIÓN

Menu de acceso a RoboCell. Zona de trabajo –Proyecto.



ROBOCELL: INTRODUCCIÓN

Proyecto.

The screenshot displays the RoboCell software interface for a SCORBOT-ER 4u robot. The main window shows a 3D visualization of the robot and its environment. A program editor window is open, displaying a list of 26 steps for a task. A 'Posiciones' table window is also visible, showing the coordinates and orientations for three different positions.

Programa - 4ADROB_ACT11B

- 1 Abrir Pinza
- 2 Poner Variable PRIMARY_CUBE_POSITION_NUMBER = 43
- 3 Poner Variable CUBE_POSITION_NUMBER = PRIMARY_CUBE
- 4 Poner Variable COUNTER = 0
- 5 CHECK_FEEDER:
- 6 Activa Salida 1
- 7 Desactiva Salida 1
- 8 Si Entrada 5 Off salta a MOVE_FROM_STACK
- 9 Si Entrada 5 On salta a FEED
- 10 FEED:
- 11 Ir a la Posicion 13 Rapido
- 12 Ir a la Posicion 11 Rapido
- 13 Ir linealmente a la Posicion 1 velocidad. 5
- 14 Cerrar Pinza
- 15 Ir linealmente a la Posicion 11 velocidad. 5
- 16 Ir a la Posicion 12 Rapido
- 17 Ir linealmente a la Posicion 2 velocidad. 5
- 18 Abrir Pinza
- 19 Ir linealmente a la Posicion 12 velocidad. 5
- 20 Espere 10 (10cent. de segundo)
- 21 Salta a SORT_PARTS
- 22 MOVE_FROM_STACK:
- 23 Si COUNTER == 5 salta a END
- 24 Ir a la Posicion 53 Rapido
- 25 GO_LOWER:
- 26 Ir linealmente a la Posicion CUBE_POSITION_NUMBER velocidad.

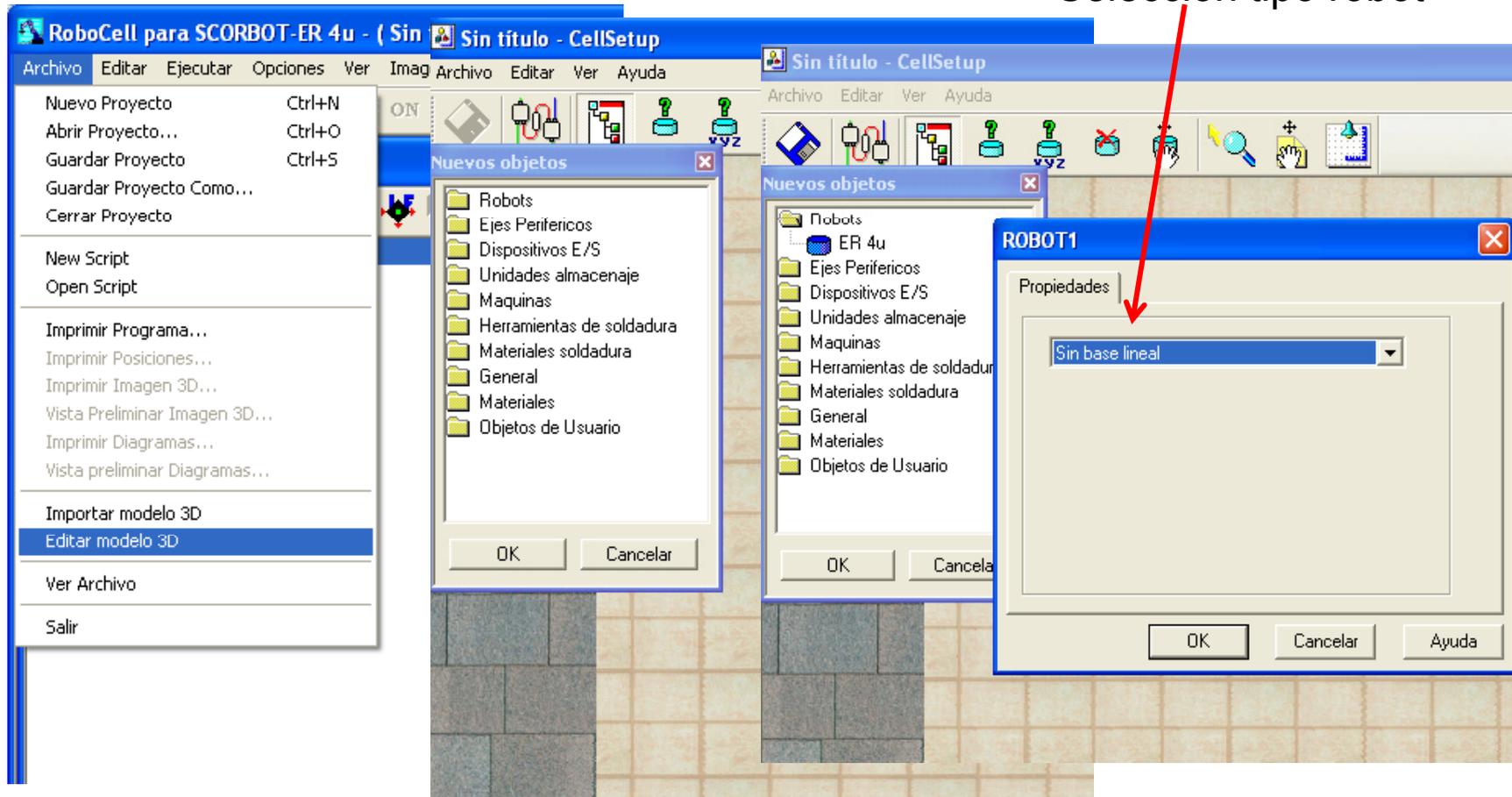
Posiciones - 4ADROB_ACT11B

#	Coord.	Eje 1	Eje 2	Eje 3	Eje 4	Eje 5	Eje 7	Eje 8	Tipo
	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Elev. pinza (grad)	Giro pinza (grad)	mm/grad	mm/grad		
1	Ejes	-42.18	-7.80	68.19	29.57	-42.76			Abs. (Ejes)
	XYZ	255.09	-231.15	41.87	-89.96	-42.76			
2	Ejes	-52.93	-32.77	99.92	22.67	-54.05			Abs. (Ejes)
	XYZ	173.67	-228.87	119.97	-89.82	-54.05			
3	Ejes	-108.65	-0.19	61.95	28.23	-17.67			Abs. (Ejes)



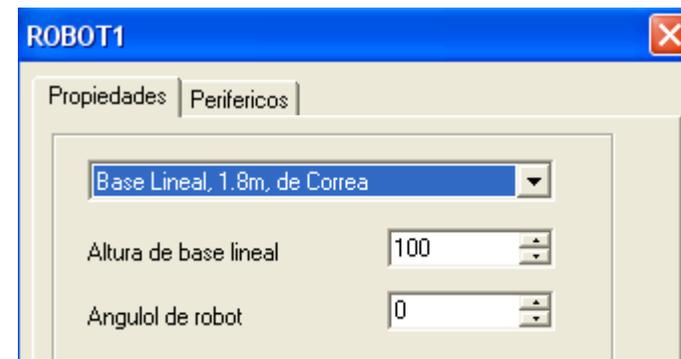
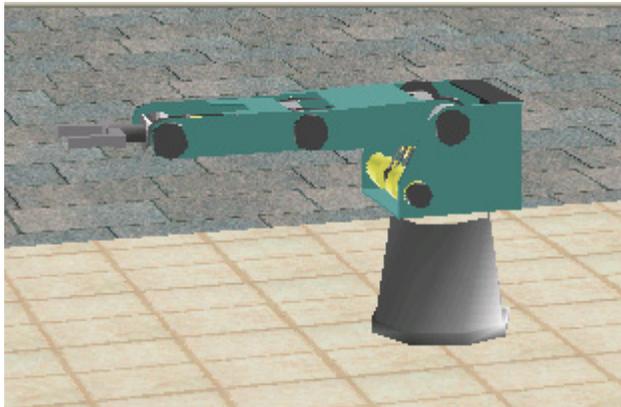
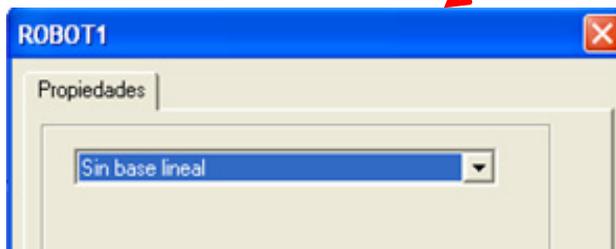
ROBOCELL: CREACIÓN DE LA CÉLULA 3D

Selección tipo robot

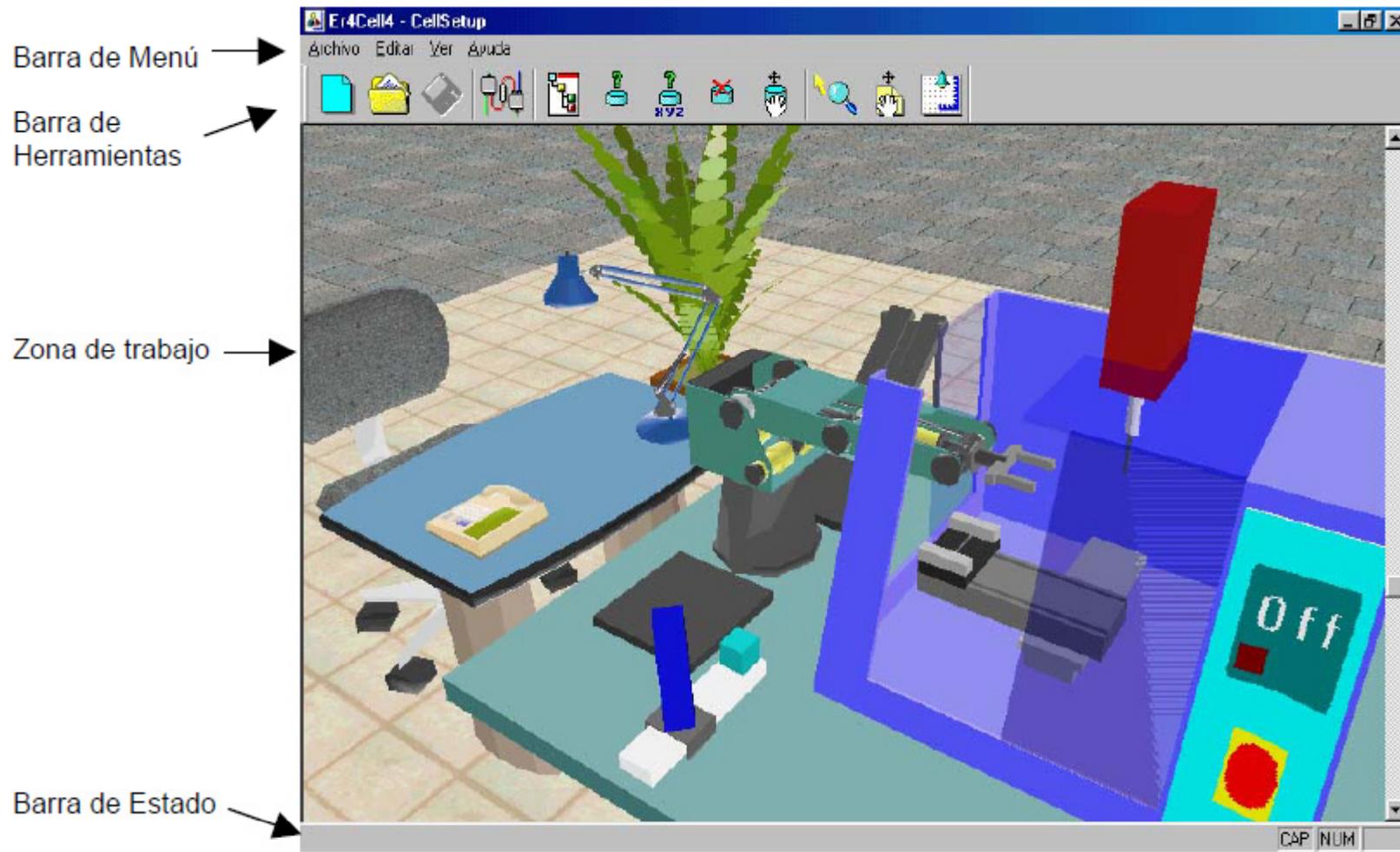


ROBOCELL: CREACIÓN DE LA CÉLULA 3D

Selección tipo robot



ROBOCELL: CREACIÓN DE LA CÉLULA 3D



ROBOCELL: CREACIÓN DE LA CÉLULA 3D

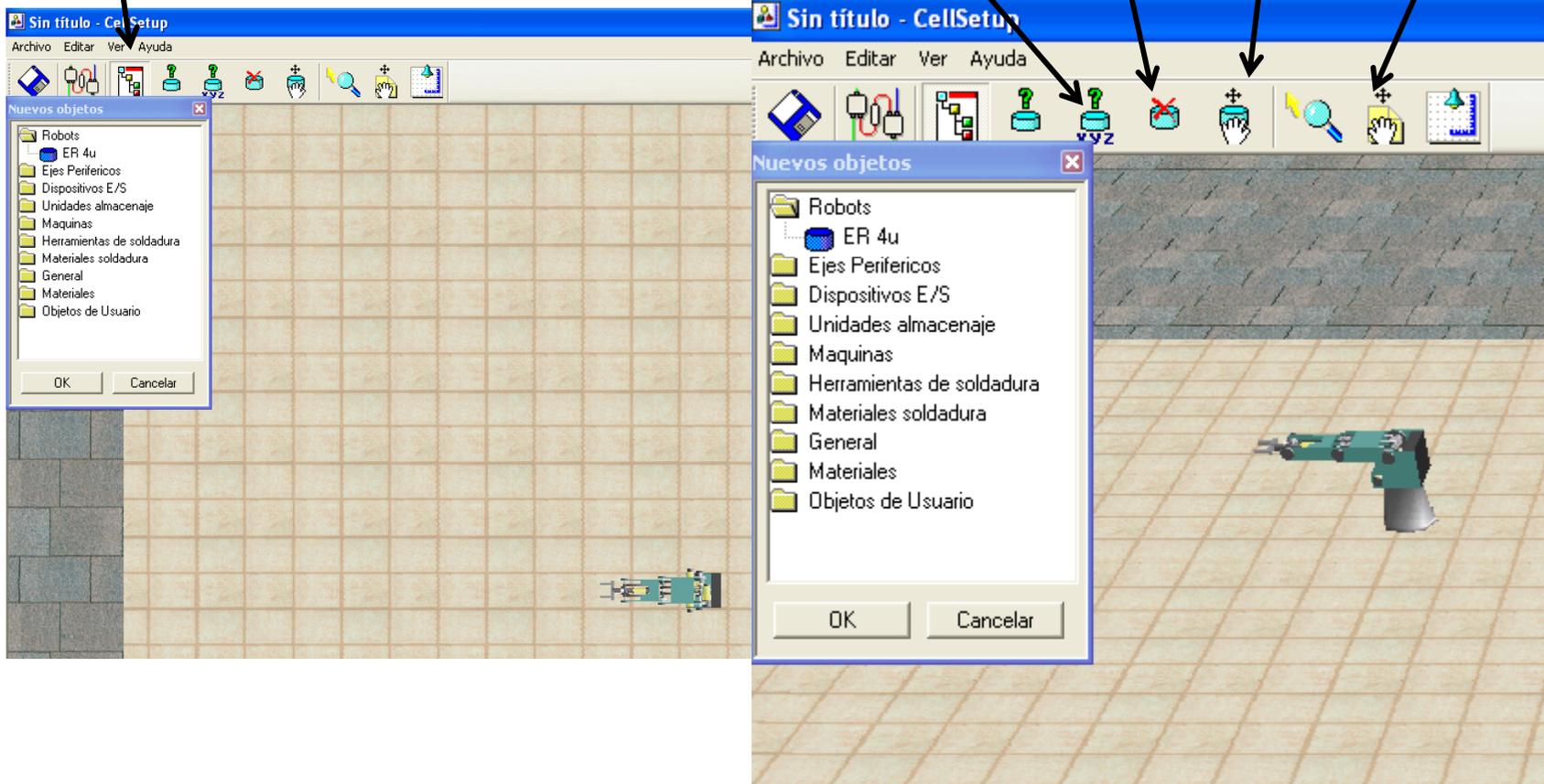
Añadir objetos de la célula de trabajo

Mostrar posiciones

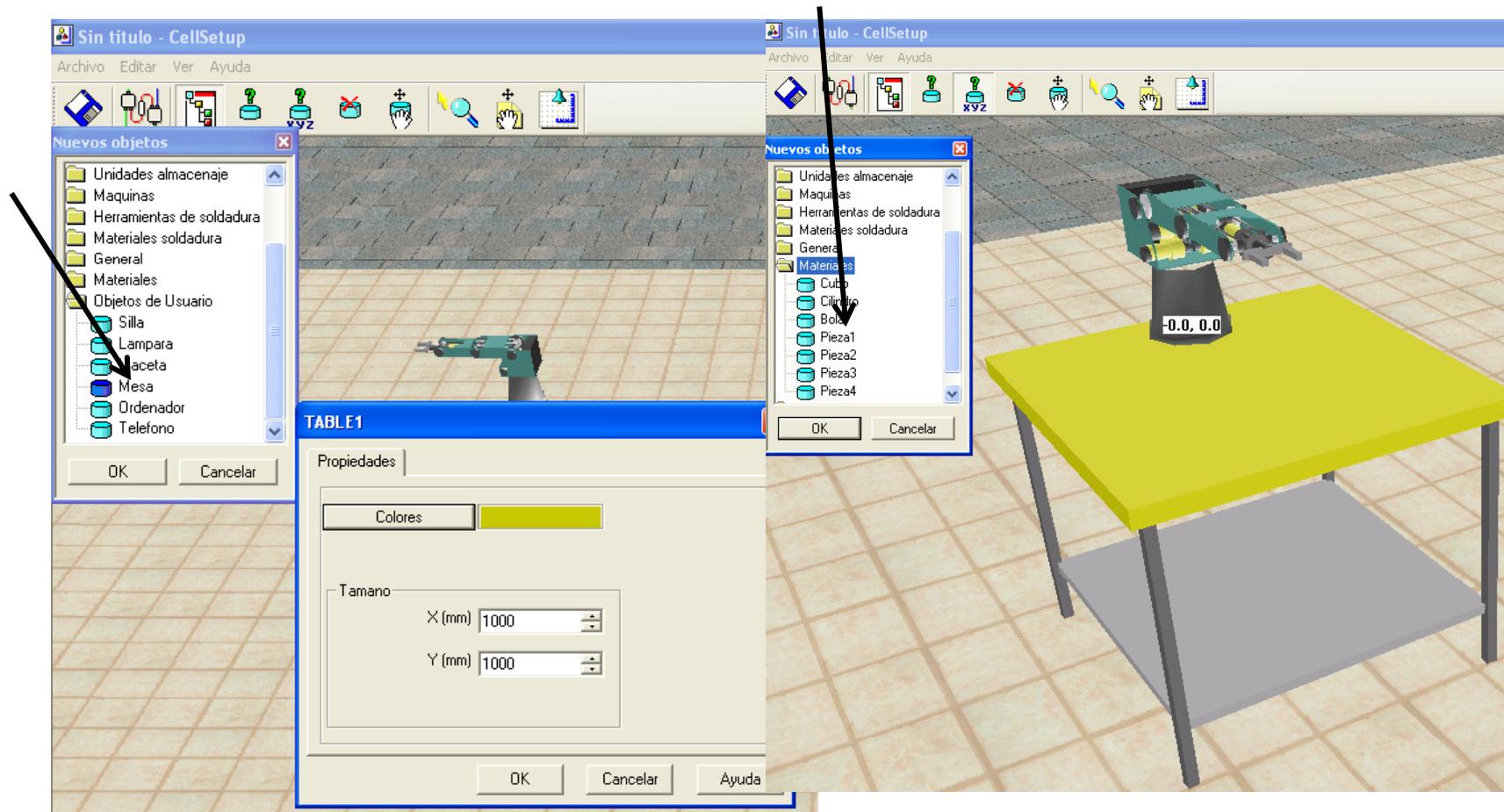
Mover objeto

Eliminar objeto

Desplazar la célula

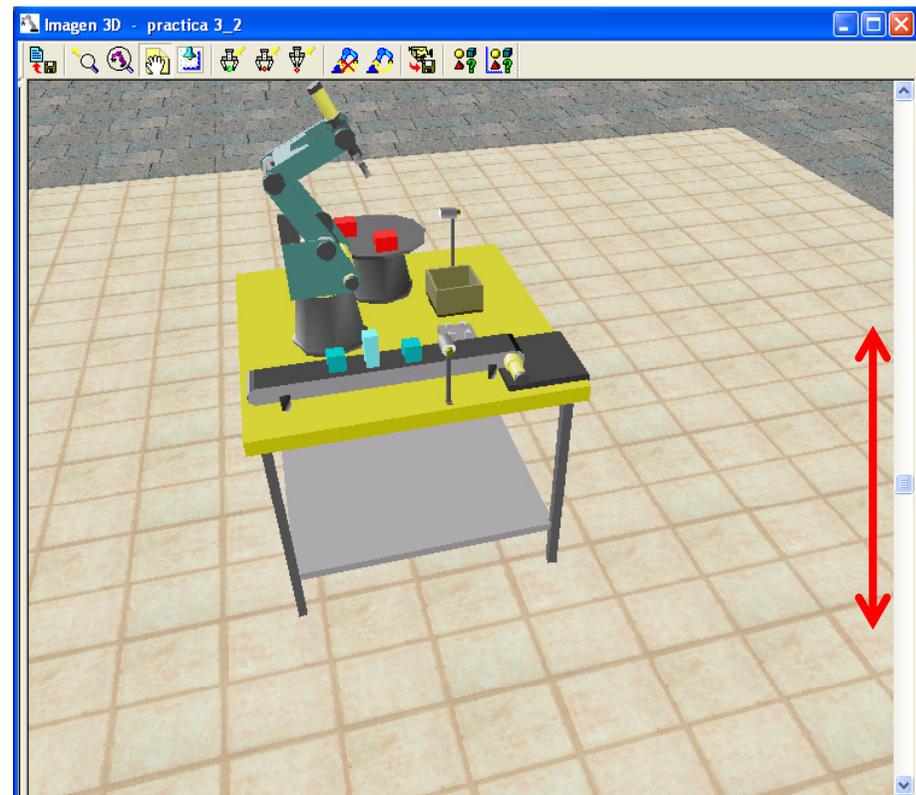
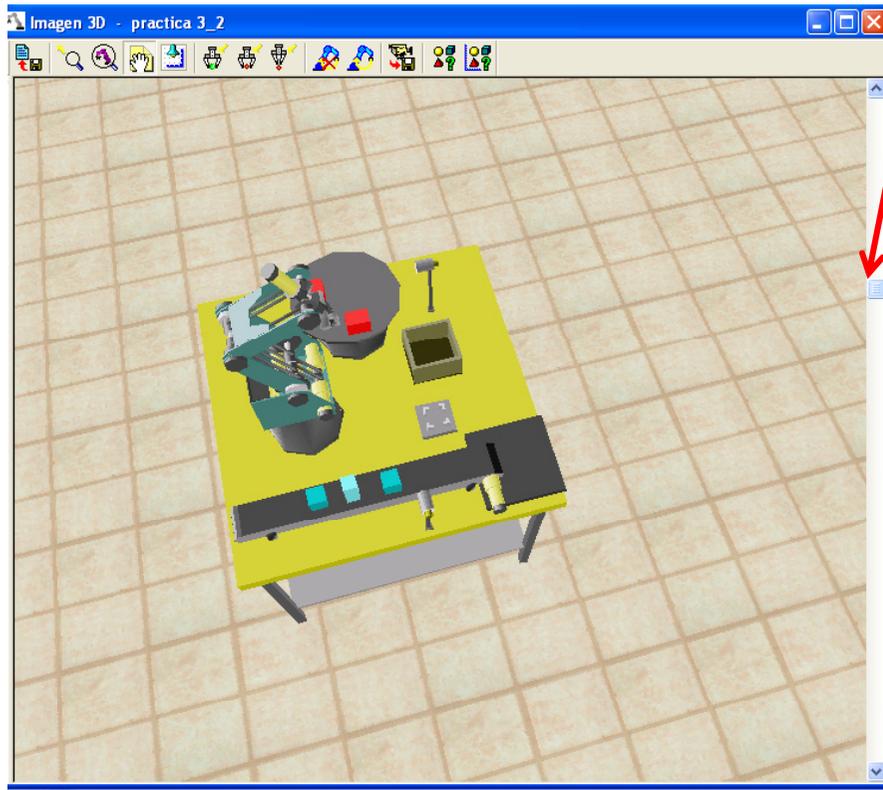


ROBOCELL: CREACIÓN DE LA CÉLULA 3D



ROBOCELL: CREACIÓN DE LA CÉLULA 3D

Ángulo de visión



ROBOCELL: CREACIÓN DE LA CÉLULA 3D

Controlador

Ejes PERIFÉRICOS

El controlador puede mover 2 motores adicionales que operan dispositivos periféricos.

2 periféricos (eje 7 y 8).

Pueden ser **cinta transportadora, mesa giratoria o base lineal del robot.**

Entradas

8 entradas digitales.

4 salidas analógicas.

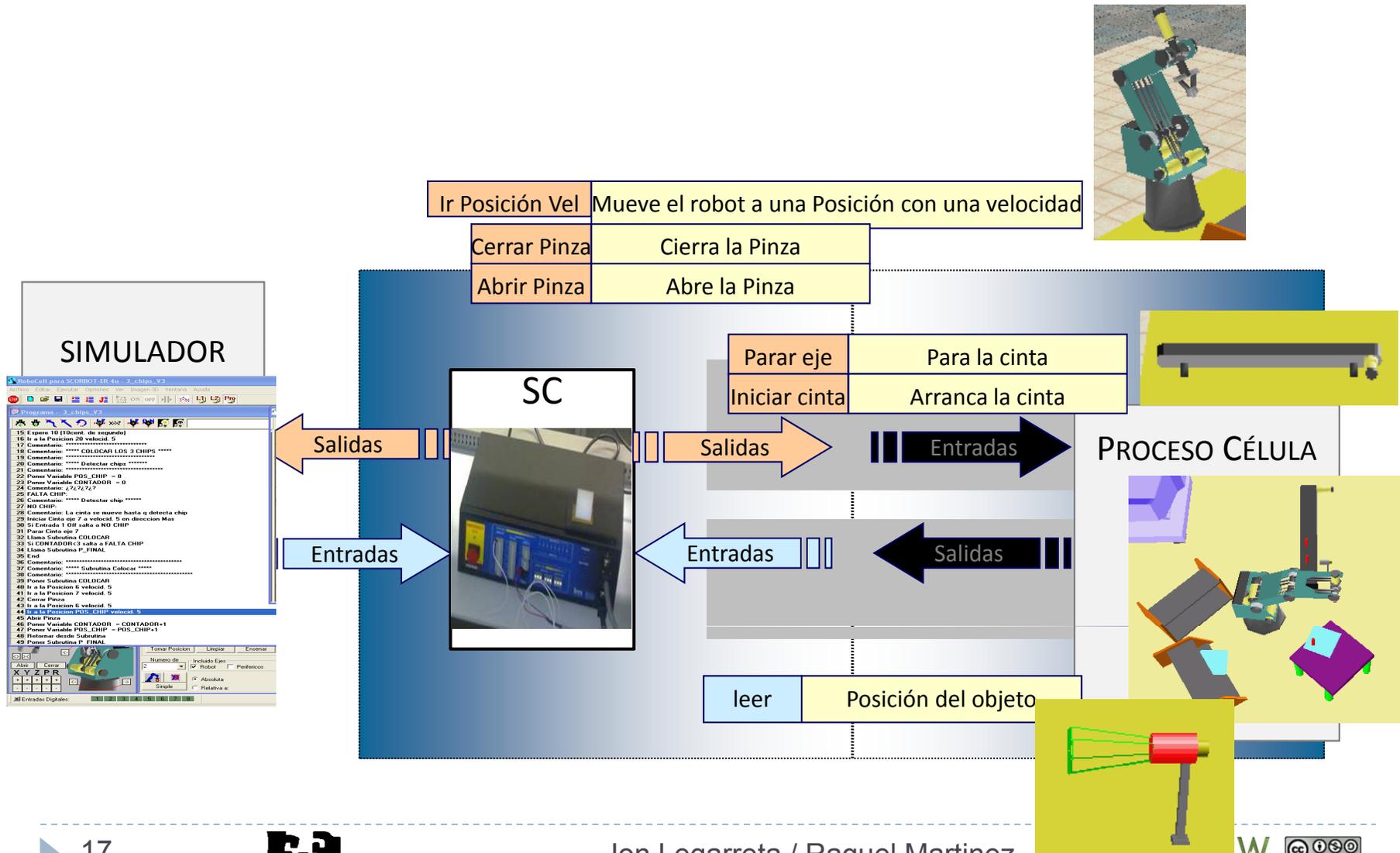
Salidas

8 salidas digitales.

2 salidas analógicas.

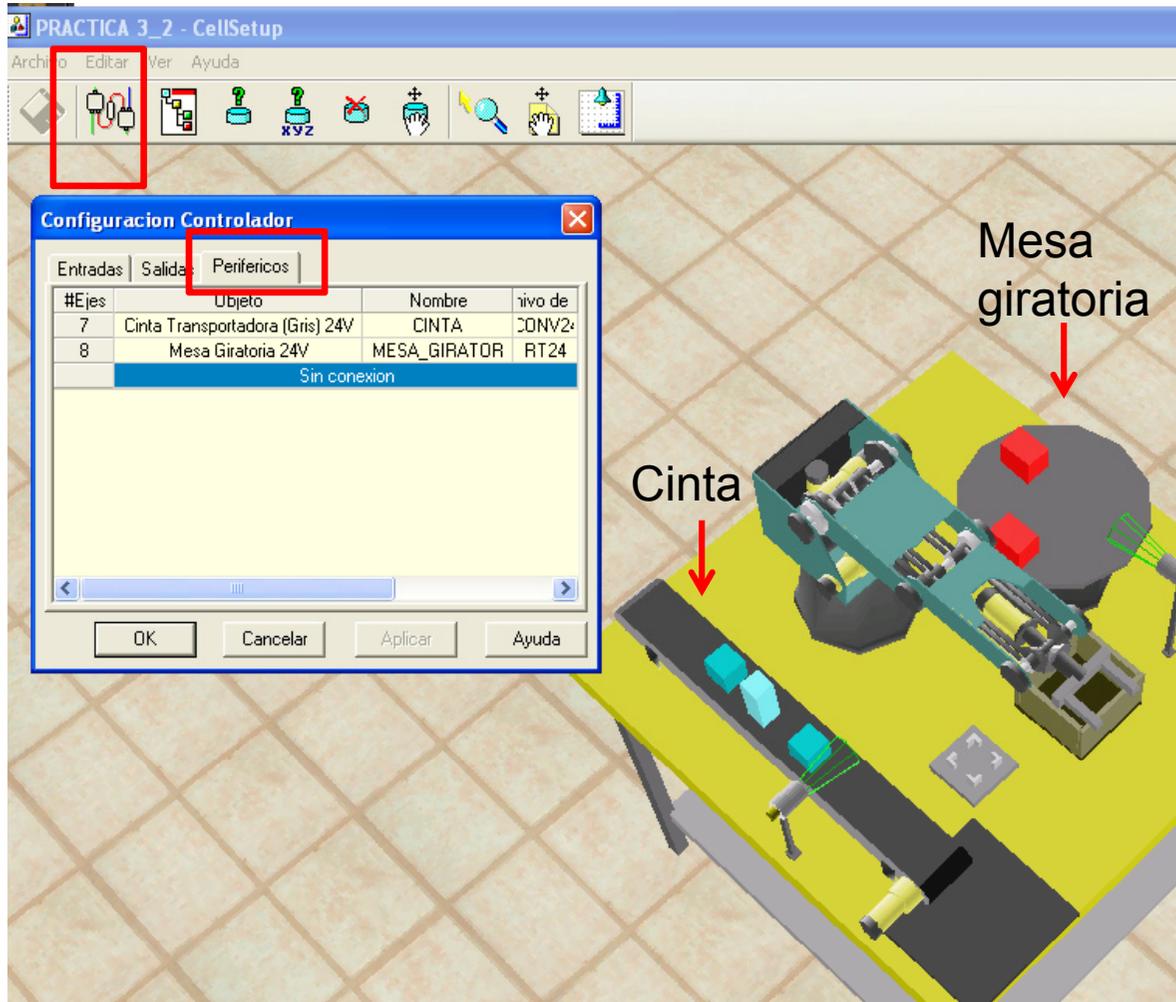


ROBOCELL: CREACIÓN DE LA CÉLULA 3D



ROBOCELL: CREACIÓN DE LA CÉLULA 3D

Configuración del controlador en Robocell.



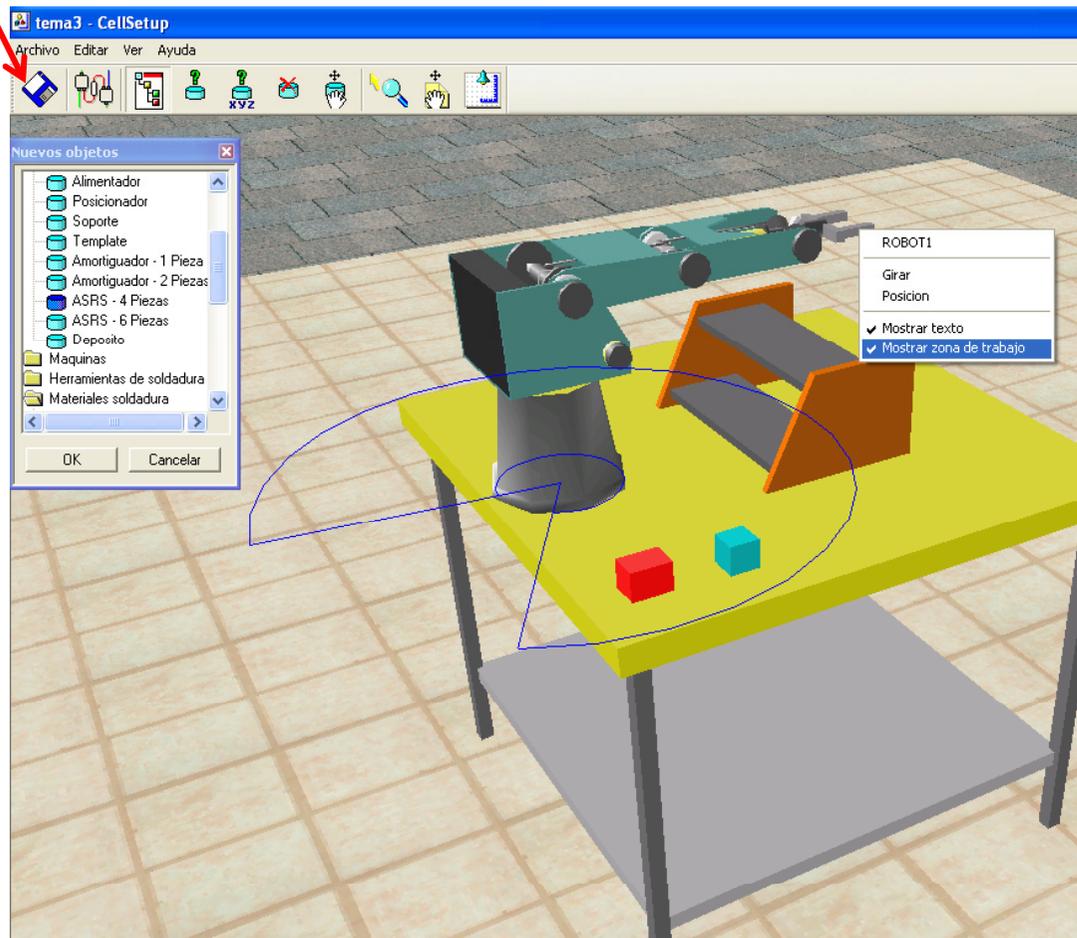
Cinta

Controlador



ROBOCELL: CREACIÓN DE LA CÉLULA 3D

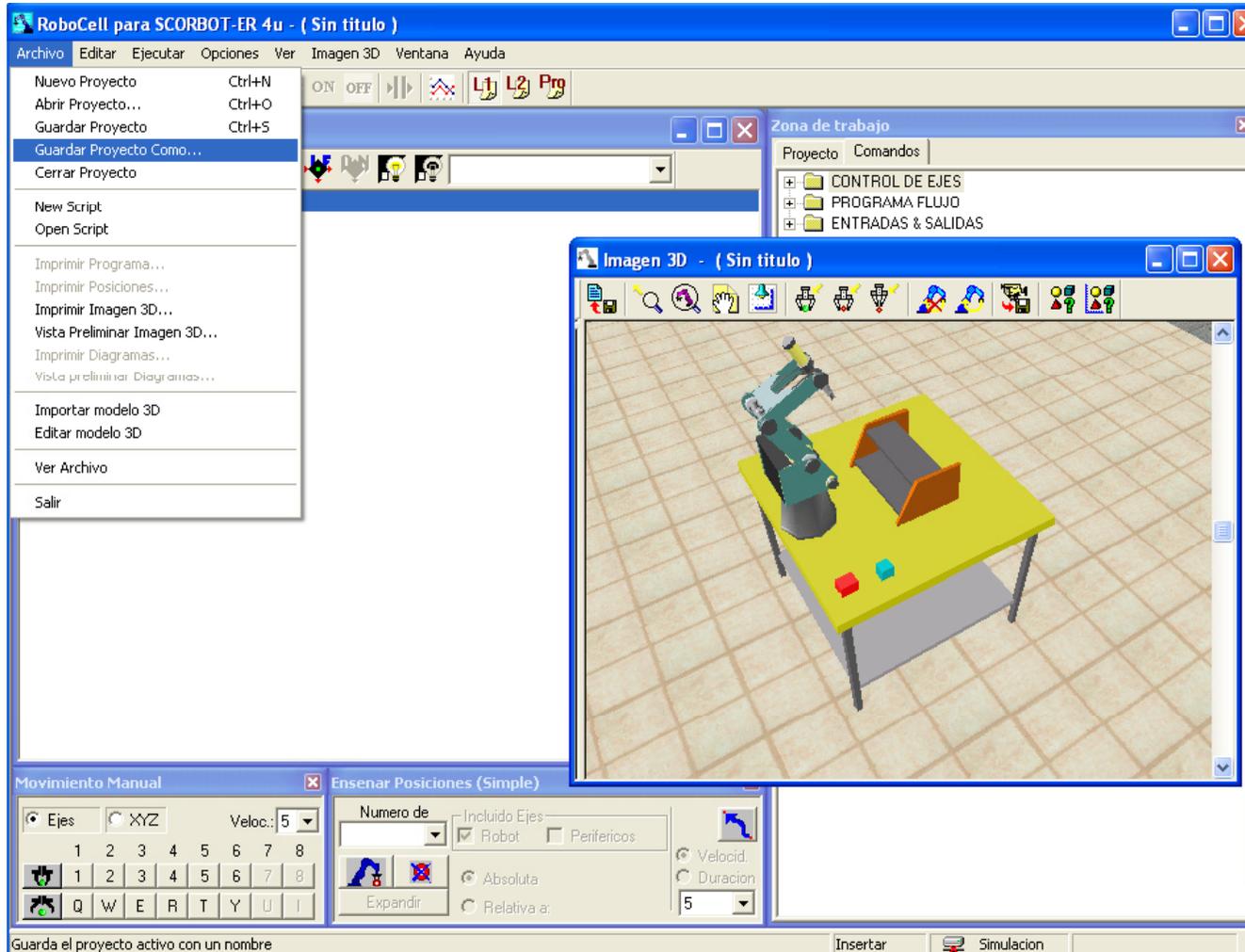
Guardamos la célula
y salimos



Doble click en los
objetos para ver
propiedades,
girar, etc.

ROBOCELL: PROGRAMACIÓN SCORBASE

Volvemos a RoboCell y guardamos el nuevo proyecto como practica1.

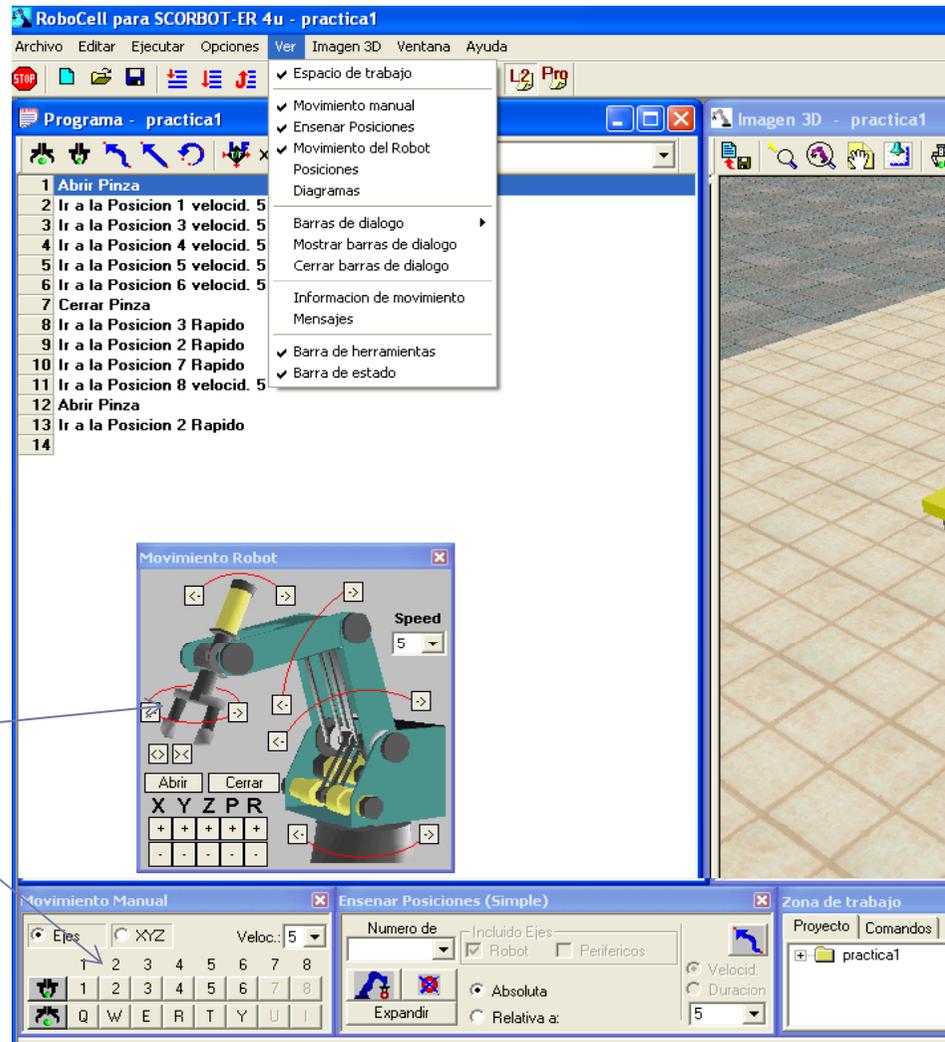


ROBOCELL: PROGRAMACIÓN SCORBASE

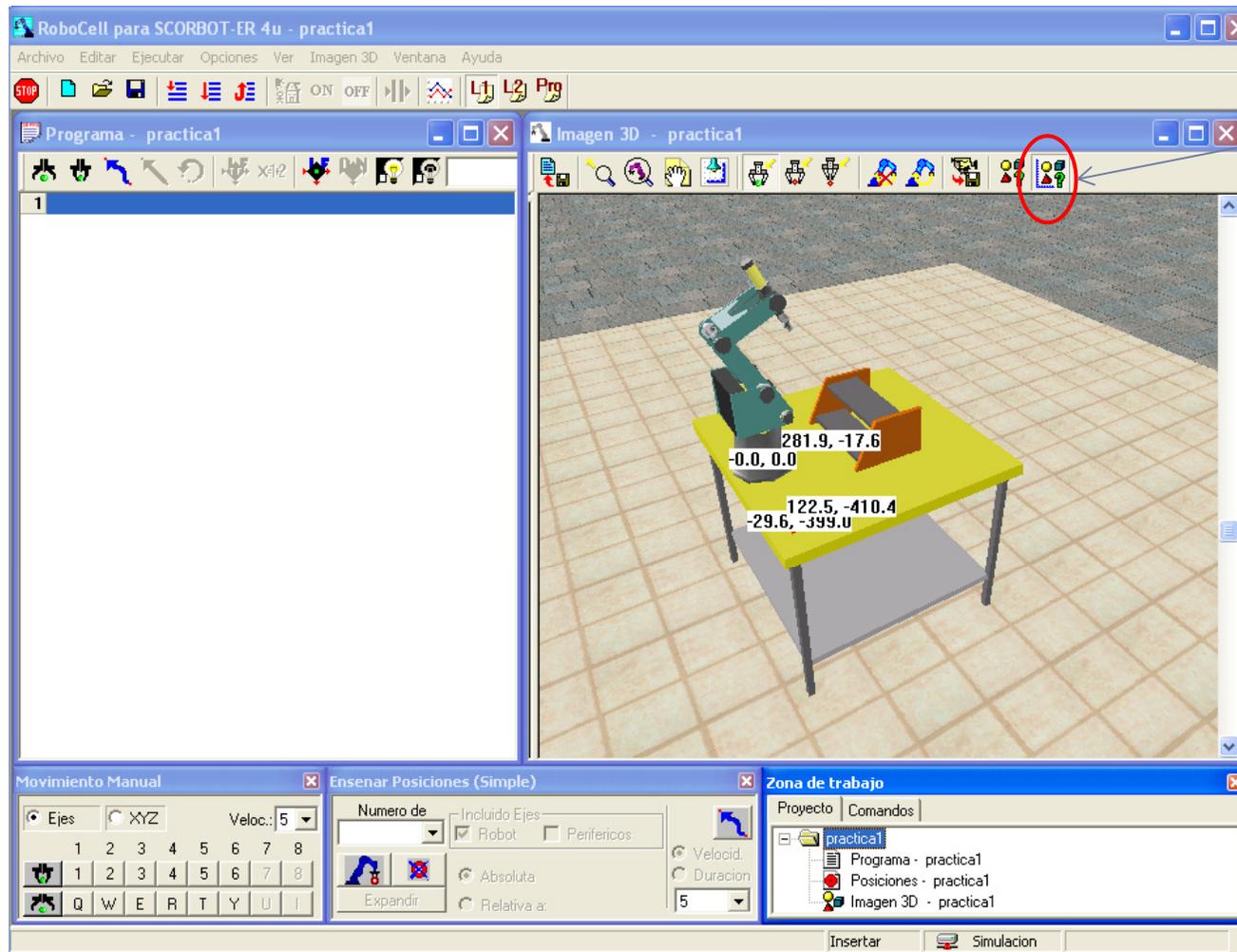
Movimiento manual del Robot.

Se mueve el robot de la imagen 3D.

Ejes del robot:
1: Base.
2: Hombro.
3: Codo.
4: Pinza Elevación.
5: Pinza giro.



ROBOCELL: PROGRAMACIÓN SCORBASE

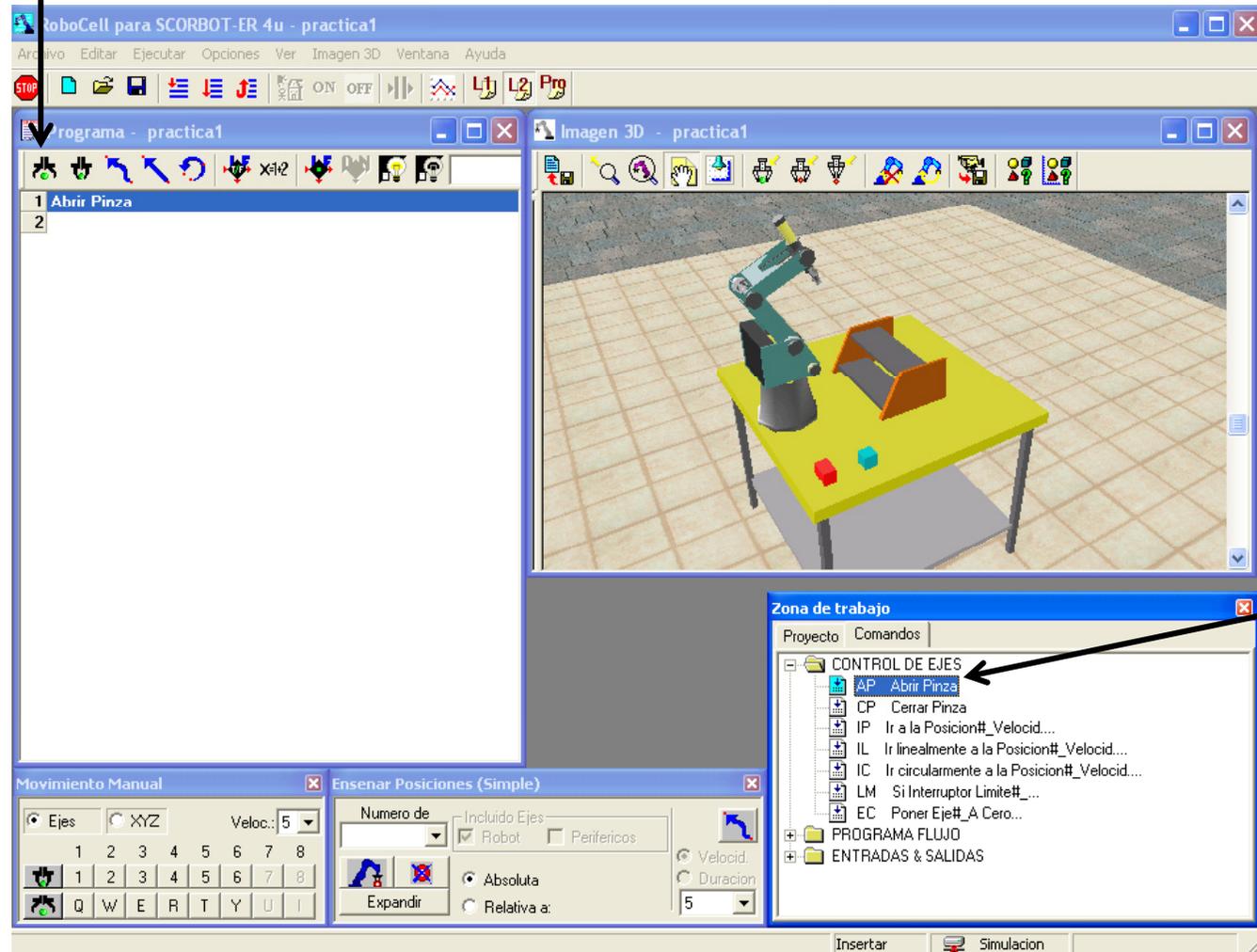


Enseñar
posiciones



ROBOCELL: PROGRAMACIÓN SCORBASE

Abrir pinza



Abrir pinza



ROBOCELL: PROGRAMACIÓN SCORBASE

Grabar posición 1

RoboCell para SCORBOT-ER 4u - practica1

Archivo Editar Ejecutar Opciones Ver Imagen 3D Ventana Ayuda

Programa - practica1

1 Abrir Pinza
2

Imagen 3D - practica1

Posiciones - practica1

#	Coord.	Eje 1	Eje 2	Eje 3	Eje 4	Eje 5	Eje 7	Eje 8
		X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Elev.pinza (grad)	Giro pinza (grad)	mm/grad	mm/grad
1	Ejes	-84.44	-120.28	95.02	88.81	0.00		
	XYZ	16.38	-168.24	504.33	-63.55	0.00		

Movimiento Manual Enseñar Posiciones (simple) Zona de trabajo

Numero de 1 Includo Ejes Robot Perifericos

Velocidad Duracion

Expandir

practica1
Programa - practica1
Posiciones - practica1
Imagen 3D - practica1

Insertar Simulacion



ROBOCELL: PROGRAMACIÓN SCORBASE

Ir hasta la posición 5 y mover pinza.

Programa - practica1

- 1 Abrir Pinza
- 2 Ir a la Posicion 1 velocidad. 5
- 3 Ir a la Posicion 3 velocidad. 5
- 4 Ir a la Posicion 4 velocidad. 5
- 5 Ir a la Posicion 5 velocidad. 5
- 6

Posiciones - practica1

#	Coord.	Eje 1 X (mm)	Eje 2 Y (mm)	Eje 3 Z (mm)	Eje 4 Elev.pinza (grad)	Eje 5 Giro pinza (grad)
1	Ejes	-84.44	-120.28	95.02	88.81	0.00
	XYZ	16.38	-168.24	504.33	-63.55	0.00
2	Ejes	2.63	-120.28	95.02	88.81	0.00
	XYZ	168.85	7.75	504.33	-63.55	0.00
3	Ejes	-84.44	-9.58	-15.67	88.81	0.00
	XYZ	48.29	-496.03	350.28	-63.55	0.00
4	Ejes	-84.44	-9.58	46.30	26.83	0.00
	XYZ	46.09	-473.41	123.85	-63.55	0.00
5	Ejes	-93.67	-9.58	46.30	26.83	0.00

Movimiento Manual

Ejes: Ejes XYZ Veloc.: 5

1 2 3 4 5 6 7 8

Q W E R T Y U I

Enseñar Posiciones (Simple)

Numero de: 5

Incluido Ejes: Robot Perifericos

Absoluta Relativa a:

Zona de trabajo

Proyecto Comandos

practica1

Insertar Simulación



ROBOCELL: PROGRAMACIÓN SCORBASE

Ir hasta posición pieza (6) y cerrar pinza.

RoboCell para SCORBOT-ER 4u - practica1

Archivo Editar Ejecutar Opciones Ver Imagen 3D Ventana Ayuda

Programa - practica1

- 1 Abrir Pinza
- 2 Ir a la Posicion 1 velocidad. 5
- 3 Ir a la Posicion 3 velocidad. 5
- 4 Ir a la Posicion 4 velocidad. 5
- 5 Ir a la Posicion 5 velocidad. 5
- 6 Ir a la Posicion 6 velocidad. 5
- 7 Cerrar Pinza
- 8

	XYZ	16.38	-168.24	504.33
2	Ejes	2.63	-120.28	95.02
	XYZ	168.85	7.75	504.33
3	Ejes	-84.44	-9.58	-15.67
	XYZ	48.29	-496.03	350.28
4	Ejes	-84.44	-9.58	46.30
	XYZ	46.09	-473.41	123.85
5	Ejes	-93.67	-9.58	46.30

Enseñar Posiciones (Simple)

Numero de: 6

Incluido Ejes: Robot Perifericos

Absoluta Relativa a:

Zona de trabajo

Proyecto Comandos

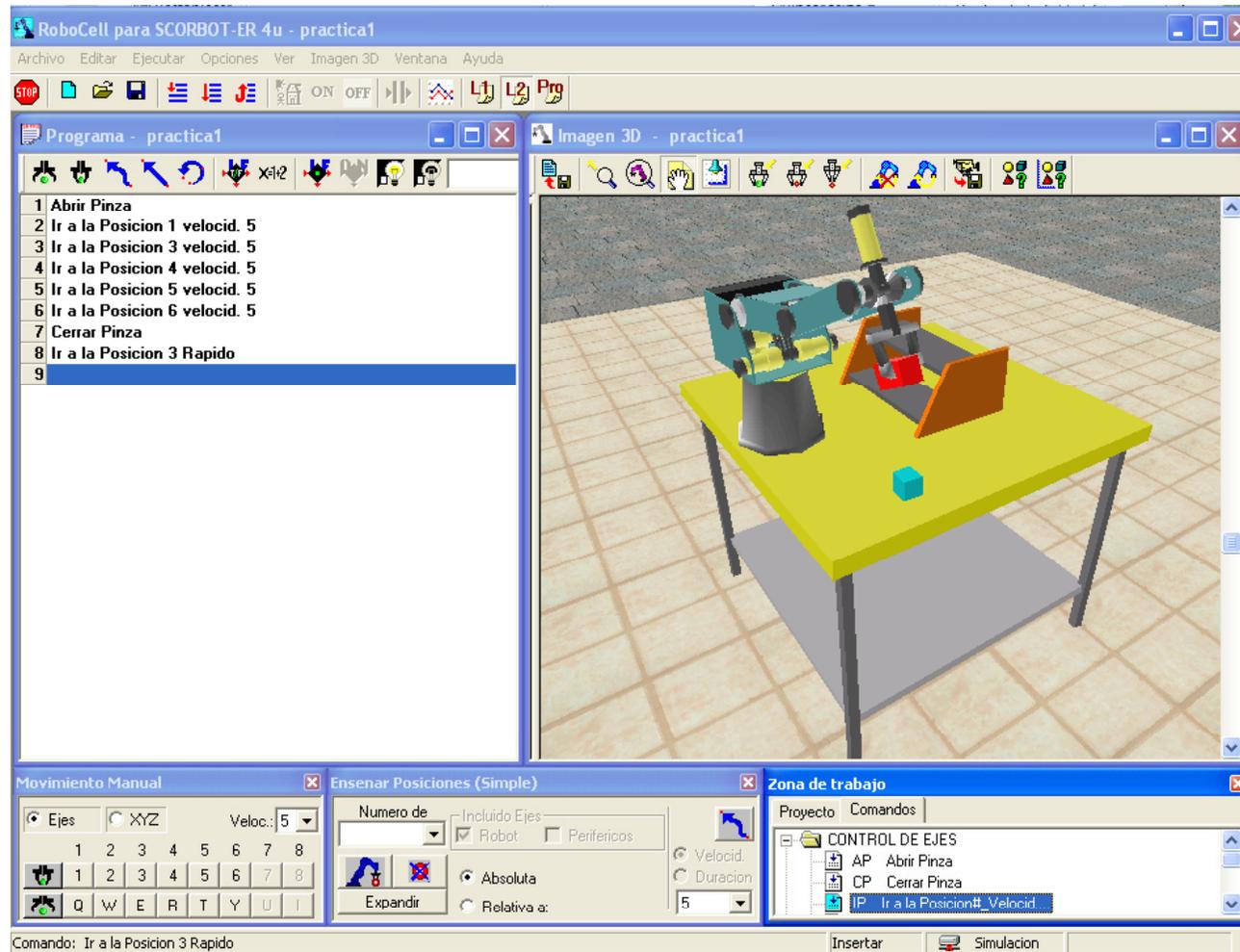
CONTROL DE EJES

- AP Abrir Pinza
- CP Cerrar Pinza
- IP Ir a la Posicion#_Velocid...



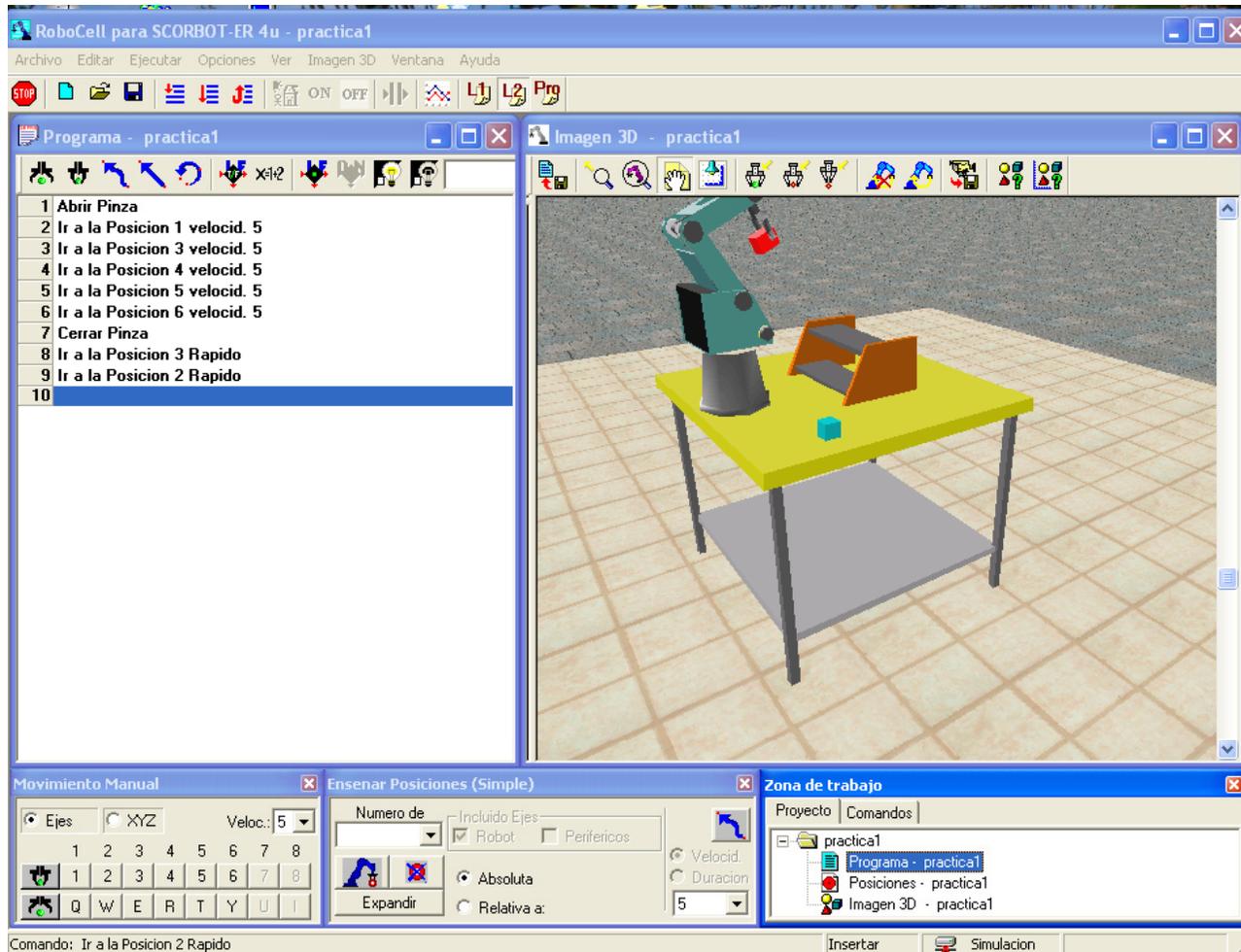
ROBOCELL: PROGRAMACIÓN SCORBASE

Ir hasta posición 3 rápido.



ROBOCELL: PROGRAMACIÓN SCORBASE

Ir hasta posición 2 rápido.



ROBOCELL: PROGRAMACIÓN SCORBASE

Ir hasta posición 7 rápido.

RoboCell para SCORBOT-ER 4u - practica1

Archivo Editar Ejecutar Opciones Ver Imagen 3D Ventana Ayuda

Programa - practica1

- 1 Abrir Pinza
- 2 Ir a la Posicion 1 velocid. 5
- 3 Ir a la Posicion 3 velocid. 5
- 4 Ir a la Posicion 4 velocid. 5
- 5 Ir a la Posicion 5 velocid. 5
- 6 Ir a la Posicion 6 velocid. 5
- 7 Cerrar Pinza
- 8 Ir a la Posicion 3 Rapido
- 9 Ir a la Posicion 2 Rapido
- 10 Ir a la Posicion 7 Rapido
- 11

Imagen 3D - practica1

#	Coord.	Eje 1	Eje 2	Eje 3	Eje 4	Eje 5	Eje 7	Eje 8
		X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Elev.pinza (grad)	Giro pinza (grad)	mm/grad	mm/gr.
1	XYZ	16.38	-168.24	504.33	-63.55	0.00		
2	Ejes	2.63	-120.28	95.02	88.81	0.00		
3	XYZ	168.85	7.75	504.33	-63.55	0.00		
4	Ejes	-84.44	-9.58	-15.67	88.81	0.00		
5	XYZ	48.29	-496.03	350.28	-63.55	0.00		
6	Ejes	-84.44	-9.58	46.30	26.83	0.00		
7	XYZ	46.09	-473.41	123.85	-63.55	0.00		
	Ejes	-93.67	-9.58	46.30	26.83	0.00		
	XYZ	-30.46	-474.68	123.85	-63.55	0.00		
	Ejes	-93.55	11.88	24.83	51.02	0.00		
	XYZ	-25.72	-414.33	26.47	-87.74	0.00		
	Ejes	-0.04	6.37	-31.63	88.81	0.00		
	XYZ	500.10	-0.31	288.96	-63.55	0.00		

Zona de trabajo

Proyecto Comandos

- CONTROL DE EJES
- AP Abrir Pinza
- CP Cerrar Pinza
- IP Ir a la Posicion#_Velocid....



ROBOCELL: PROGRAMACIÓN SCORBASE

Ir hasta posición 8 rápido.

RoboCell para SCORBOT-ER 4u - practica1

Archivo Editar Ejecutar Opciones Ver Imagen 3D Ventana Ayuda

Programa - practica1

- 1 Ahrir Pinza
- 2 Ir a la Posicion 1 velocid. 5
- 3 Ir a la Posicion 3 velocid. 5
- 4 Ir a la Posicion 4 velocid. 5
- 5 Ir a la Posicion 5 velocid. 5
- 6 Ir a la Posicion 6 velocid. 5
- 7 Cerrar Pinza
- 8 Ir a la Posicion 3 Rapido
- 9 Ir a la Posicion 2 Rapido
- 10 Ir a la Posicion 7 Rapido
- 11 Ir a la Posicion 8 velocid. 5
- 12

#	Coord.	Eje 1		Eje 2		Eje 3		Eje 4		Eje 5		Eje 7
		X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Elev. pinza (grad)	Giro pinza (grad)	mm/gra					
1	Ejes	-84.44	-120.28	95.02	88.81	0.00						
	XYZ	16.38	-168.24	504.33	-63.55	0.00						
2	Ejes	2.63	-120.28	95.02	88.81	0.00						
	XYZ	168.85	7.75	504.33	-63.55	0.00						
3	Ejes	-84.44	-9.58	-15.67	88.81	0.00						
	XYZ	48.29	-496.03	350.28	-63.55	0.00						
4	Ejes	-84.44	-9.58	46.30	26.83	0.00						
	XYZ	46.09	-473.41	123.85	-63.55	0.00						
5	Ejes	-93.67	-9.58	46.30	26.83	0.00						
	XYZ	-30.46	-474.68	123.85	-63.55	0.00						
6	Ejes	-93.55	11.88	24.83	51.02	0.00						
	XYZ	-25.72	-414.33	26.47	-87.74	0.00						
7	Ejes	-0.04	6.37	-31.63	88.81	0.00						
	XYZ	500.10	-0.31	288.96	-63.55	0.00						
8	Ejes	-0.04	6.37	-15.71	72.89	0.00						
	XYZ	518.29	-0.32	230.52	-63.55	0.00						

Zona de trabajo

Practica1

- Programa - practica1
- Posiciones - practica1
- Imagen 3D - practica1

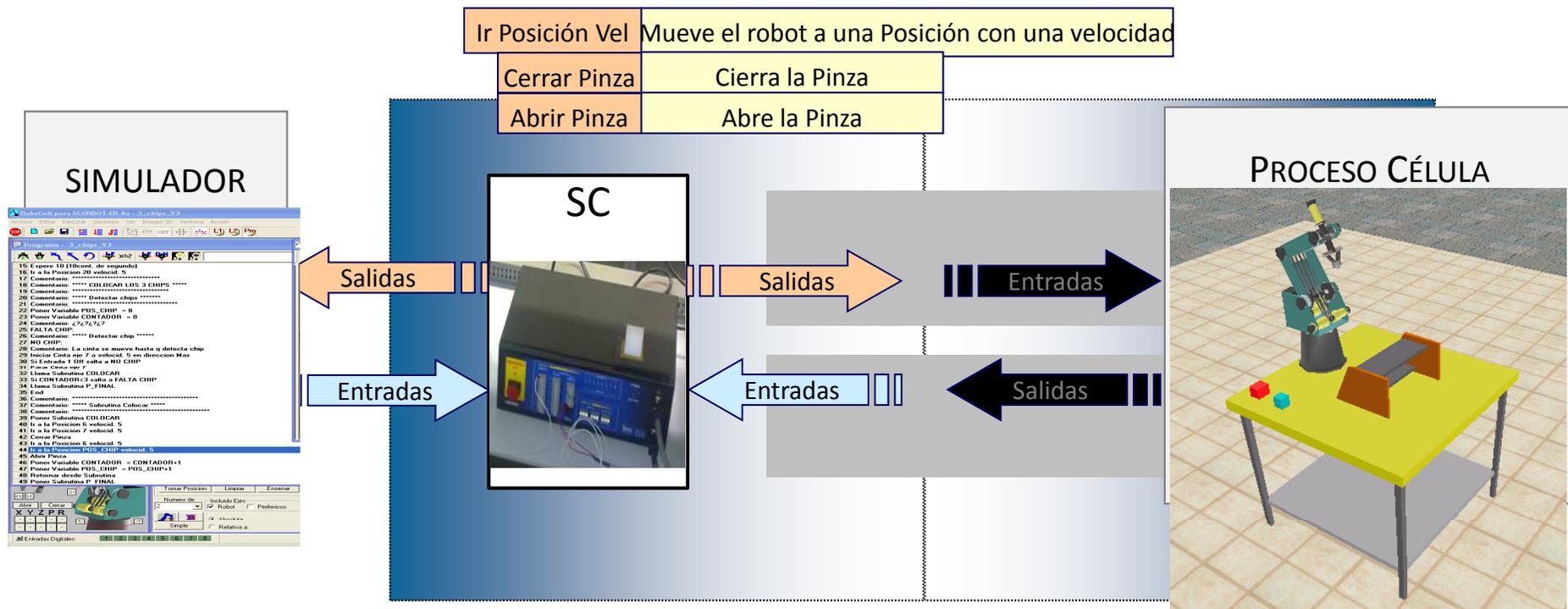
Insertar Simulacion



EJERCICIOS

EJERCICIO 1

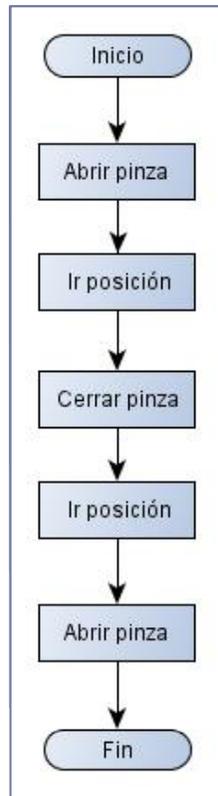
La práctica consiste en realizar el programa en Robocell que retira la pieza roja y la sitúa en la balda superior.



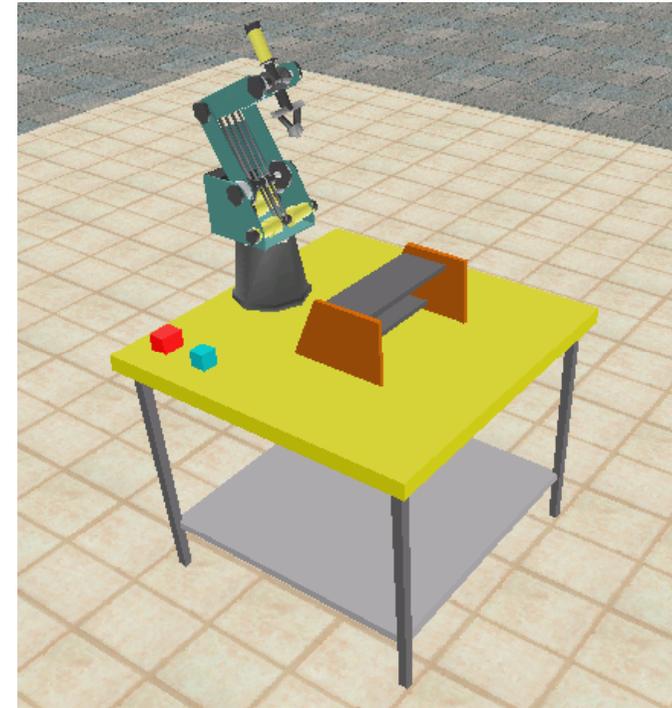
EJERCICIOS

EJERCICIO 1

La práctica consiste en realizar el programa en Robocell que retira la pieza roja y la sitúa en la balda superior.



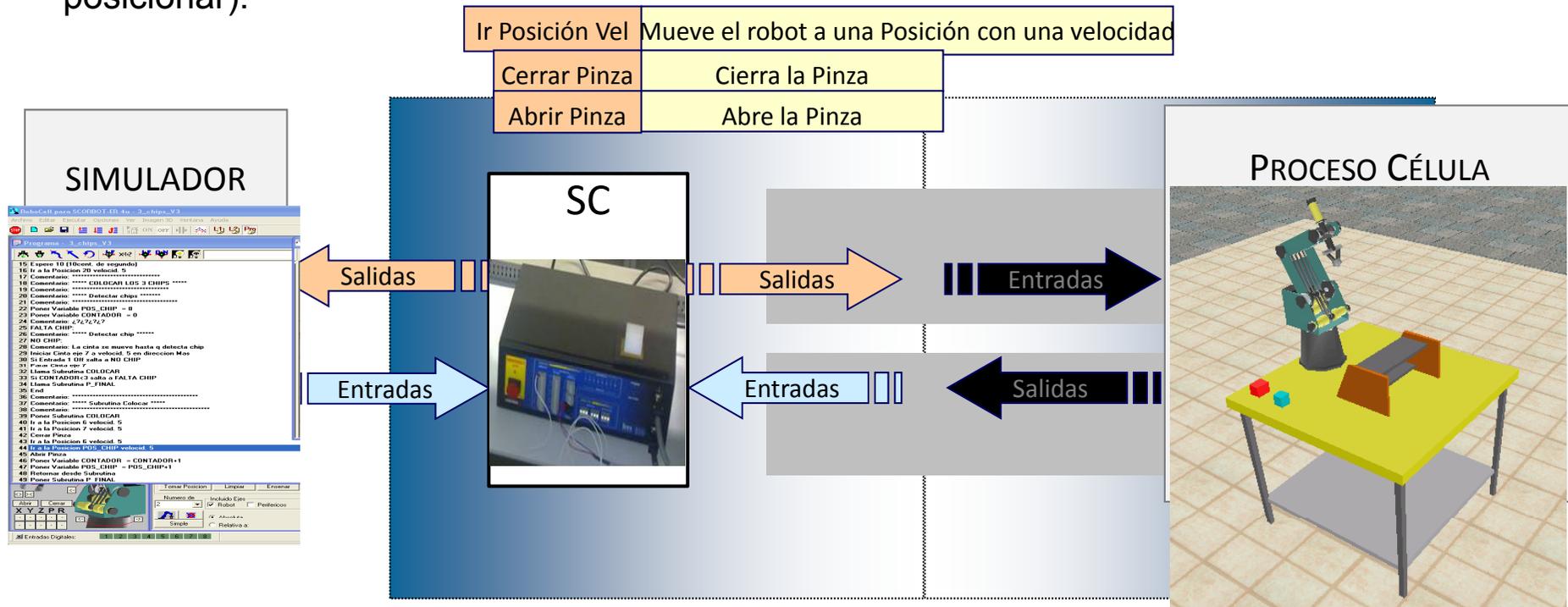
Abrir Pinza
Ir a la Posicion 1 velocid. 5
Ir a la Posicion 2 velocid. 5
Ir a la Posicion 3velocid. 5
Cerrar Pinza
Ir a la Posicion 4 Rapido
Ir a la Posicion 5 Rapido
Abrir Pinza
End



EJERCICIOS

EJERCICIO 2

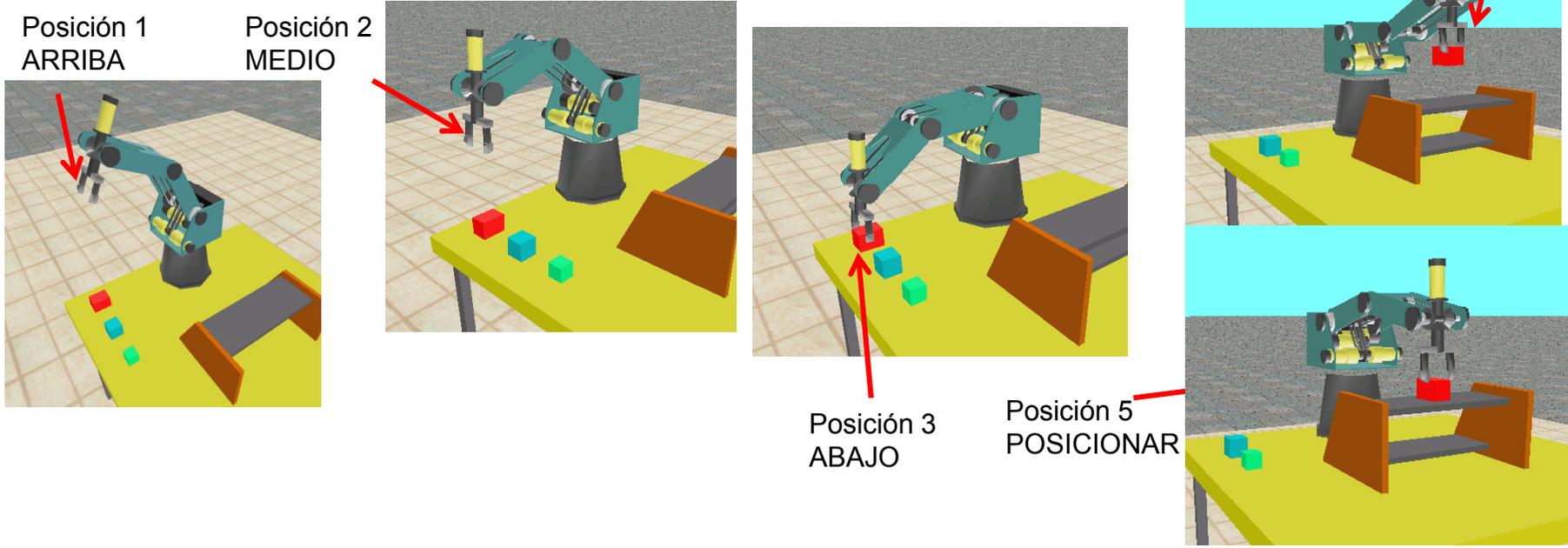
La práctica consiste en realizar el programa en Robocell que retira la pieza roja y la sitúa en la balda superior. Asociar las posiciones a **variables** (arriba, medio, abajo, levantar, posicionar).



EJERCICIOS

EJERCICIO 2

La práctica consiste en realizar el programa en Robocell que retira la pieza roja y la sitúa en la balda superior.



EJERCICIOS

EJERCICIO 2

Variables:

Posicion 1 = Arriba;

Posicion 2 = Medio;

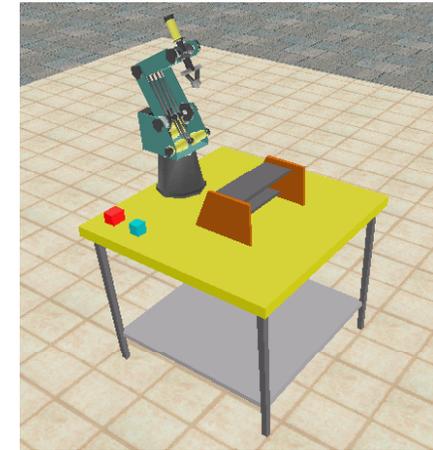
Posicion 3 = Abajo

Posicion 4 = Levantar

Posicion 5 = Posicionar



Poner Variable ARRIBA = 1
Poner Variable MEDIO = 2
Poner Variable ABAJO = 3
Poner Variable LEVANTAR = 4
Poner Variable POSICIONAR = 5
Abrir Pinza
Ir a la Posicion ARRIBA velocid. 5
Ir a la Posicion MEDIO velocid. 5
Ir a la Posicion ABAJO velocid. 5
Cerrar Pinza
Ir a la Posicion LEVANTAR Rapido
Ir a la Posicion POSICIONAR
Abrir Pinza
End



EJERCICIO 1

Abrir Pinza
Ir a la Posicion 1 velocid. 5
Ir a la Posicion 2 velocid. 5
Ir a la Posicion 3velocid. 5
Cerrar Pinza
Ir a la Posicion 4 Rapido
Ir a la Posicion 5 Rapido
End



EJERCICIOS

EJERCICIO 3

1) Realizar el programa en Robocell que retira las piezas roja y azul de la mesa y los coloca en las balda **superior**. La secuencia debe ser la siguiente: Primero, se recoge la pieza roja y después se hace lo mismo con la azul.

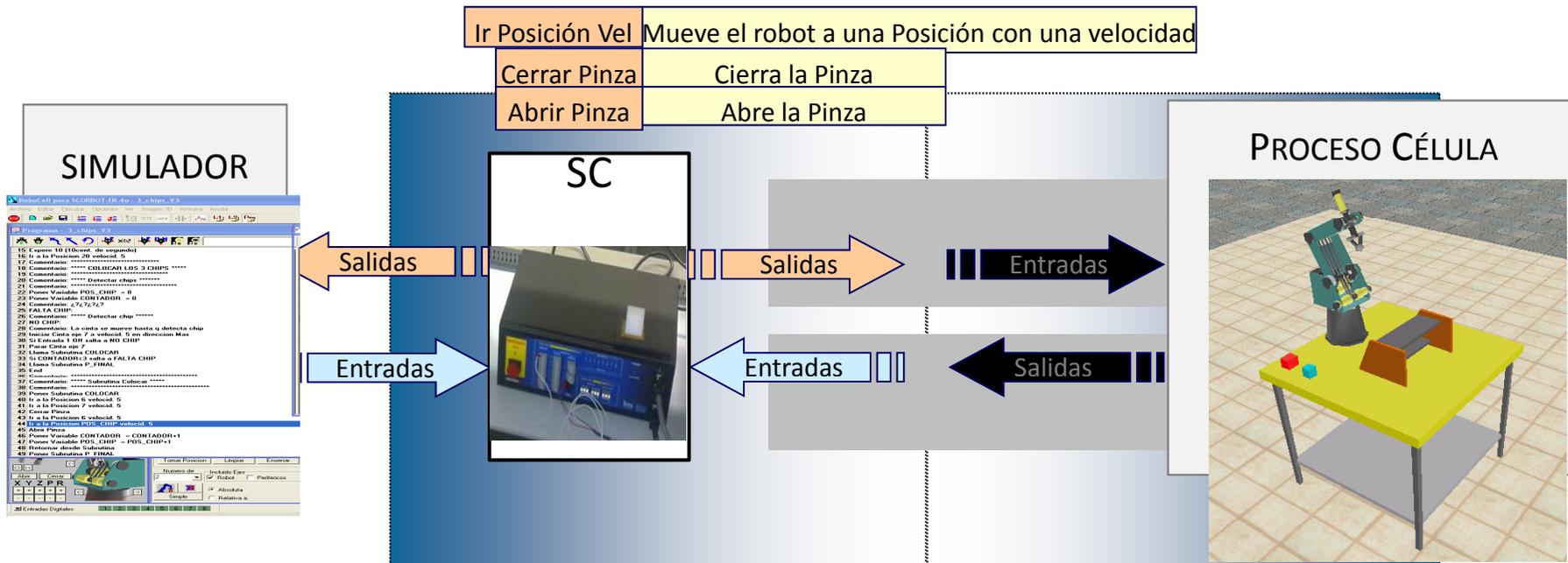
Variables PIEZA ROJA:

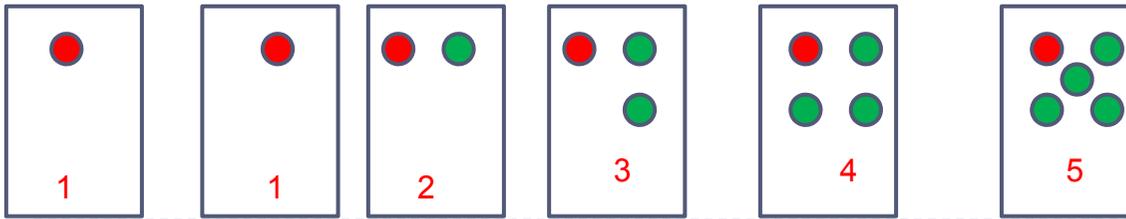
- Posicion 1 = Arriba;
- Posicion 2 = Medio;
- Posicion 3 = Abajo
- Posicion 4 = Levantar
- Posicion 5 = Posicionar

Variables PIEZA AZUL:

- Posicion 6 = Arriba;
- Posicion 7 = Medio;
- Posicion 8 = Abajo
- Posicion 9 = Levantar
- Posicion 10 = Posicionar

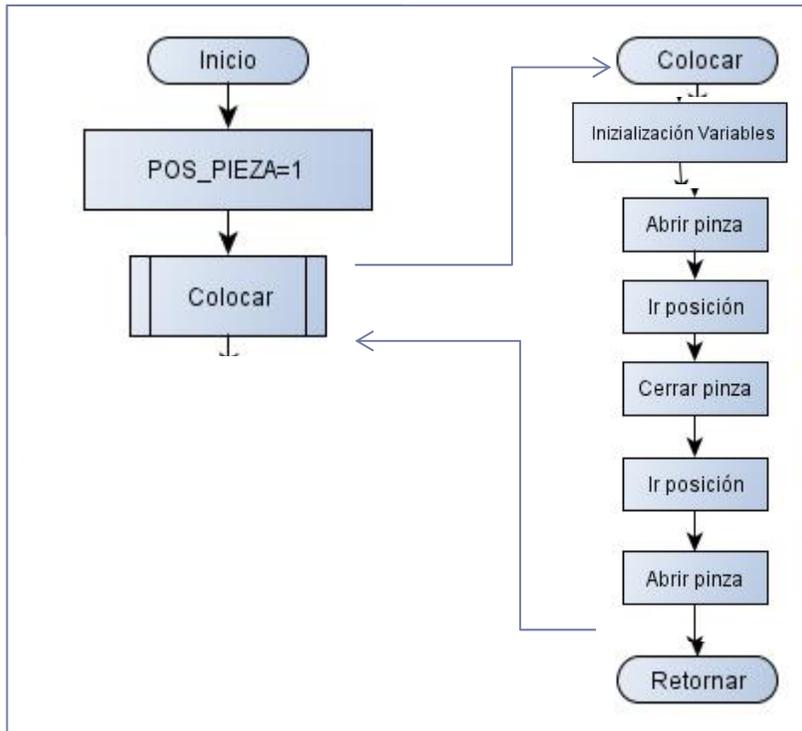
2) Realizar el movimiento de las piezas mediante una **subrutina COLOCAR**





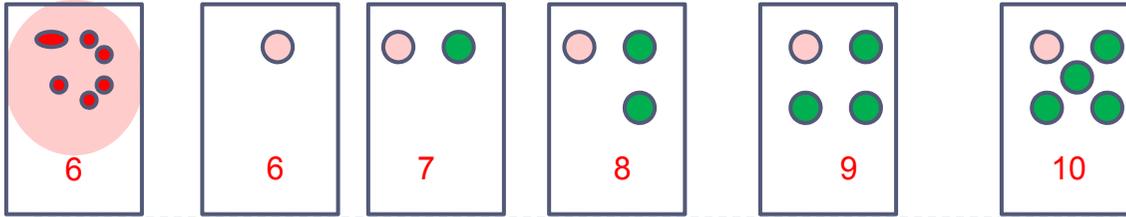
POS_PIEZA ARRIBA MEDIO ABAJO LEVANTAR POSICIONAR

COLOCAR PIEZA ROJA:



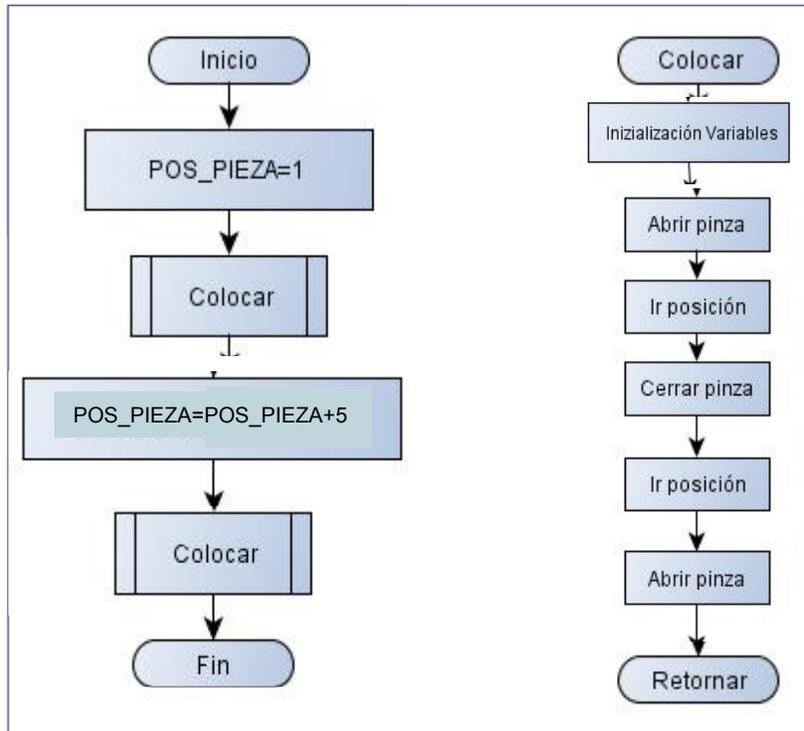
Poner Variable POS_PIEZA = 1
Llama Subrutina COLOCAR

Poner Subrutina COLOCAR
 Poner Variable ARRIBA = POS_PIEZA
 Poner Variable MEDIO= POS_PIEZA+1
 Poner Variable ABAJO = POS_PIEZA + 2
 Poner Variable LEVANTAR = POS_PIEZA + 3
 Poner Variable POSICIONAR = POS_PIEZA + 4
 Abrir Pinza
 Ir a la Posicion ARRIBA velocid. 5
 Ir a la Posicion MEDIO velocid. 5
 Ir a la Posicion ABAJO velocid. 5
 Cerrar Pinza
 Ir a la Posicion LEVANTAR Rapido
 Ir a la Posicion POSICIONAR Rapido
 Abrir Pinza
 Retornar desde Subrutina



POS_PIEZA ARRIBA MEDIO ABAJO LEVANTAR POSICIONAR

COLOCAR PIEZA AZUL:



Poner Variable POS_PIEZA = 1
 Llama Subrutina COLOCAR
 Poner Variable POS_PIEZA = POS_PIEZA +5
 Llama Subrutina COLOCAR
 End

Poner Subrutina COLOCAR
 Poner Variabe ARRIBA = POS_PIEZA
 Poner Variable MEDIO= POS_PIEZA+1
 Poner Variable ABAJO = POS_PIEZA + 2
 Poner Variable LEVANTAR = POS_PIEZA +3
 Poner Variable POSICIONAR = POS_PIEZA +4
 Abrir Pinza
 Ir a la Posicion ARRIBA velocid. 5
 Ir a la Posicion MEDIO velocid. 5
 Ir a la Posicion ABAJO velocid. 5
 Cerrar Pinza
 Ir a la Posicion LEVANTAR Rapido
 Ir a la Posicion POSICIONAR Rapido
 Abrir Pinza
 Retornar desde Subrutina



EJERCICIOS

EJERCICIO 4

Partiendo del ejercicio 3, realizar el programa en Robocell que retira las piezas roja, azul y verde de la mesa y los coloca en la balda superior. La secuencia debe ser la siguiente: Primero, se recoge la pieza roja, después la azul y finalmente la verde. Se debe utilizar una variable denominada que cuente el numero de piezas (**CONT_PIEZA**).

Variables PIEZA ROJA:

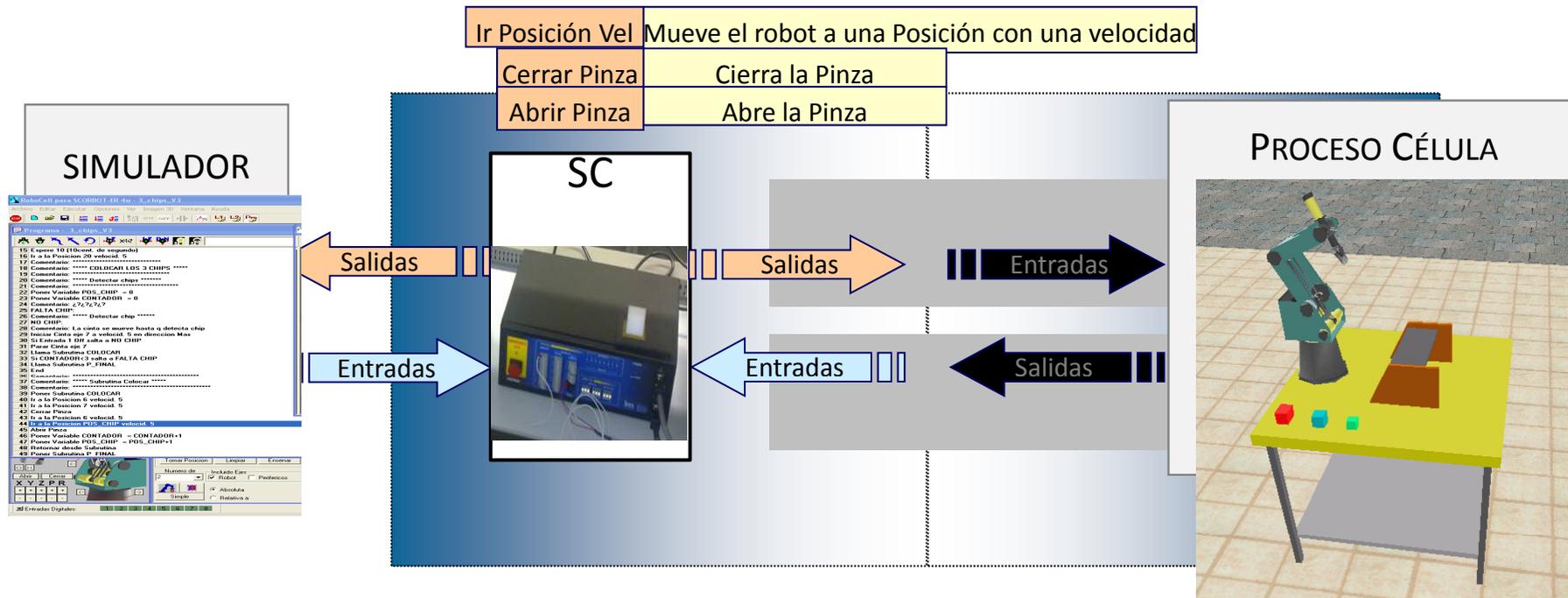
- Posicion 1 = Arriba;
- Posicion 2 = Medio;
- Posicion 3 = Abajo
- Posicion 4 = Levantar
- Posicion 5 = Posicionar

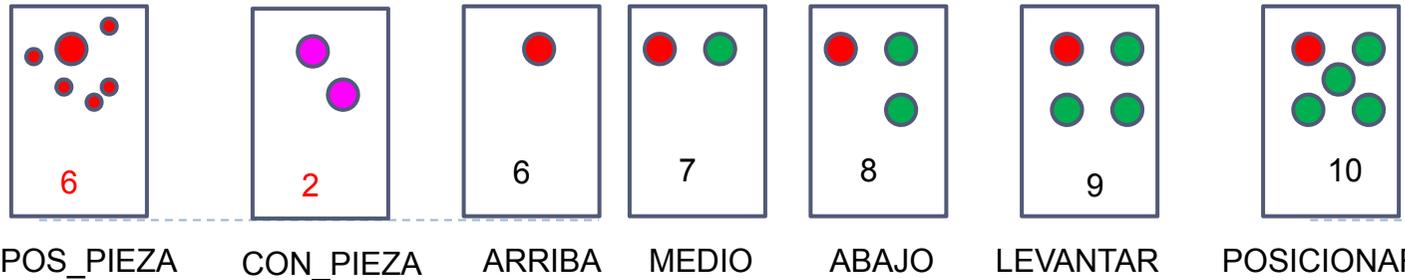
Variables PIEZA AZUL:

- Posicion 6 = Arriba;
- Posicion 7 = Medio;
- Posicion 8 = Abajo
- Posicion 9 = Levantar
- Posicion 10 = Posicionar

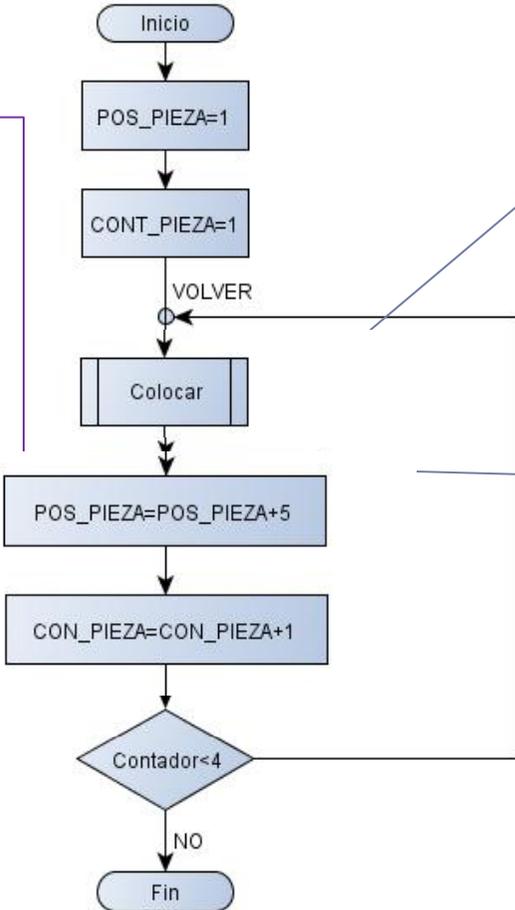
Variables PIEZA VERDE:

- Posicion 11 = Arriba;
- Posicion 12 = Medio;
- Posicionar
- Posicion 13 = Abajo
- Posicion 14 = Levantar
- Posicion 15 =





Poner Variable POS_PIEZA = 1
 Poner Variable CONT_PIEZA = 1
 VOLVER:
 Llama Subrutina **COLOCAR**
 Poner Variable POS_PIEZA = POS_PIEZA + 5
 Poner Variable CONT_PIEZA = CONT_PIEZA+1
 Si CONT_PIEZA < 4 salta a VOLVER
 End



Poner Subrutina **COLOCAR**
 Poner Variable ARRIBA = POS_PIEZA
 Poner Variable MEDIO = POS_PIEZA + 1
 Poner Variable ABAJO = POS_PIEZA + 2
 Poner Variable LEVANTAR = POS_PIEZA + 3
 Poner Variable POSICIONAR = POS_PIEZA + 4
 Abrir Pinza
 Ir a la Posición ARRIBA velocid. 5
 Ir a la Posición MEDIO velocid. 5
 Ir a la Posición ABAJO velocid. 5
 Cerrar Pinza
 Ir a la Posición LEVANTAR Rapido
 Ir a la Posición POSICIONAR Rapido
 Abrir Pinza
 Retornar desde Subrutina

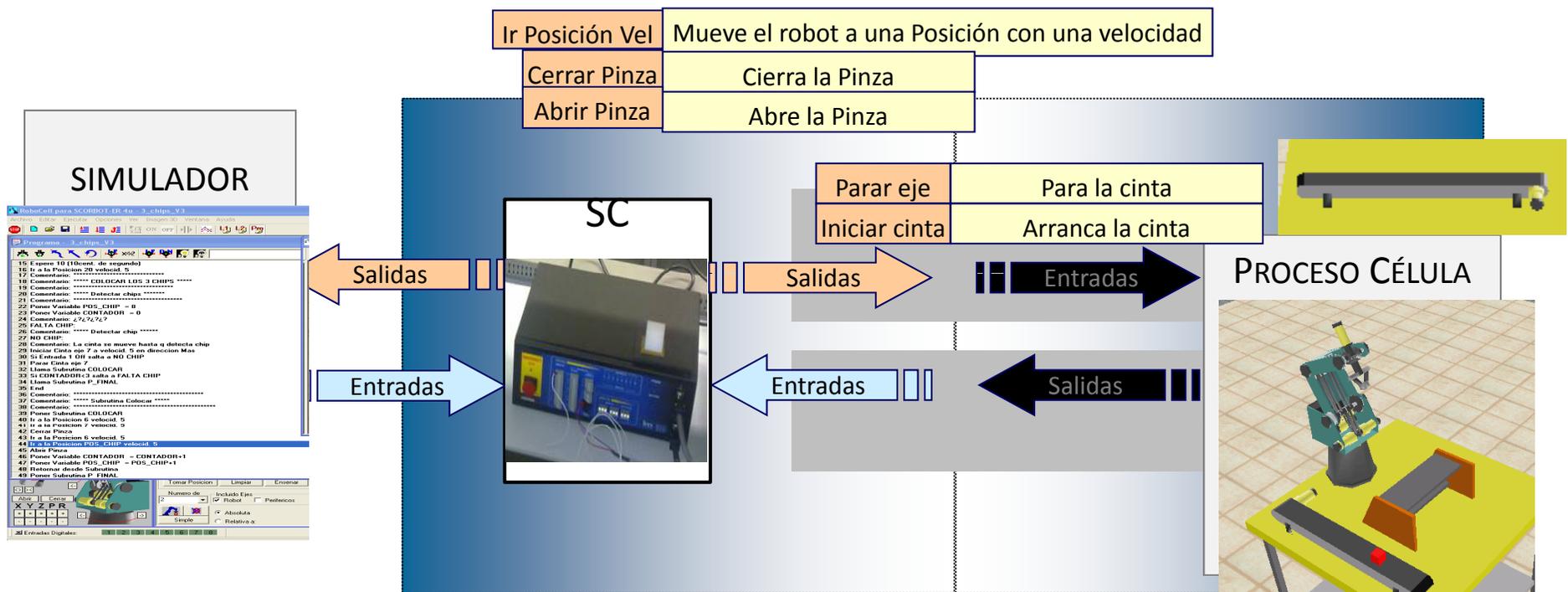


EJERCICIOS

EJERCICIO 5

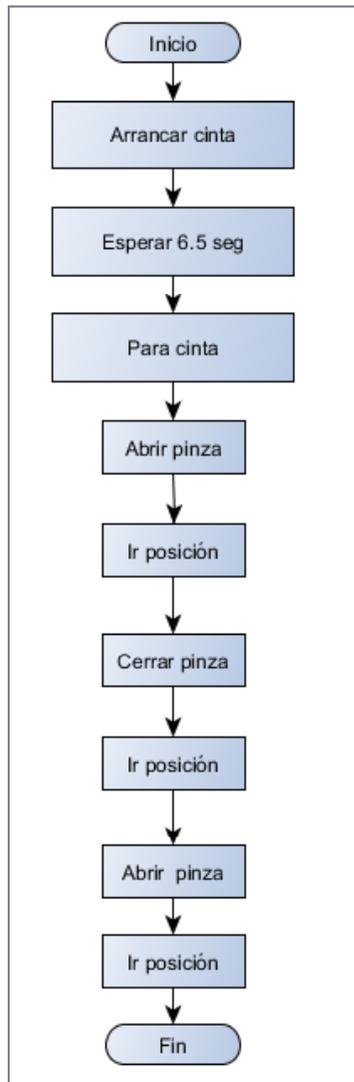
La práctica consiste en realizar el programa en Robocell que retira la pieza roja y la sitúa en la balda superior.

La pieza viene de otro proceso a través de un **periférico** (cinta transportadora) que está 5 segundos en movimiento (**temporización**).

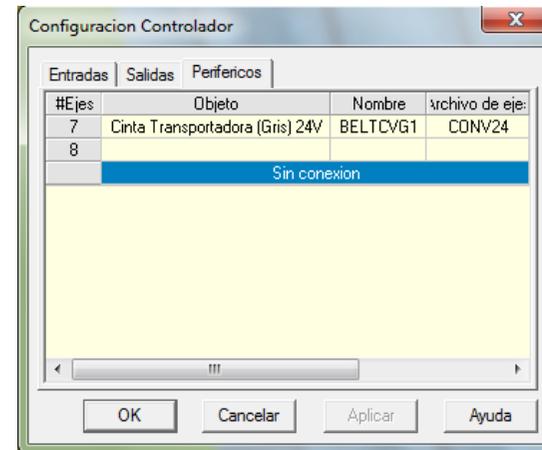
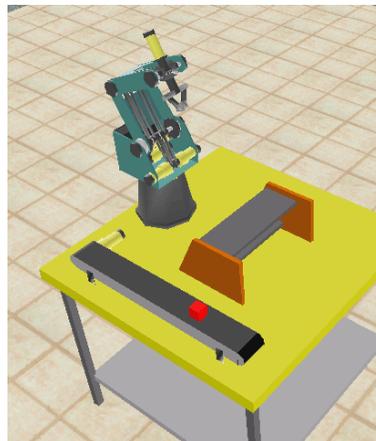


EJERCICIOS

Ejercicio 5



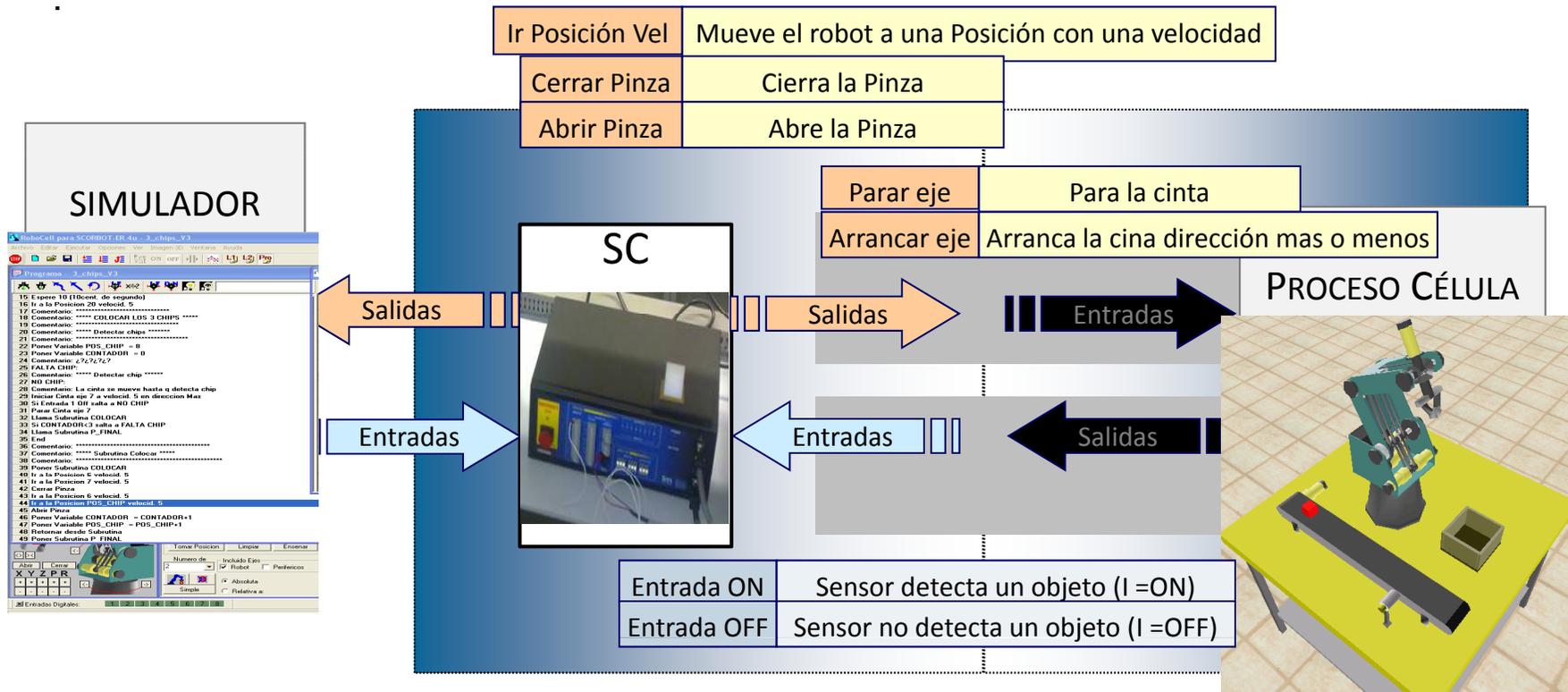
Iniciar Cinta eje 7 a velocid. 7 en direccion Menos
Espere 65 (10cent. de segundo)
Parar Cinta eje 7
Abrir Pinza
Ir a la Posicion 1 velocid. 9
Ir a la Posicion 2 velocid. 5
Ir a la Posicion 3 Rapido
Cerrar Pinza
Ir a la Posicion 4 Rapido
Ir a la Posicion 5 velocid. 5
Abrir Pinza
Ir a la Posicion 4 Rapido
Ir a la Posicion 1 Rapido
End



EJERCICIOS

EJERCICIO 6

La práctica consiste en realizar el programa en Robocell que retira la pieza roja y la sitúa en la balda superior. Se para la cinta cuando el **sensor** detecta la pieza, es decir, cuando la **entrada** conectada al sensor está en ON.

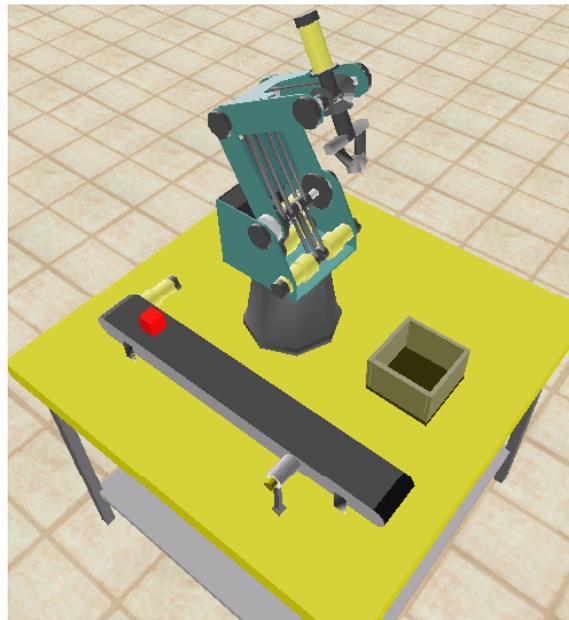


EJERCICIOS

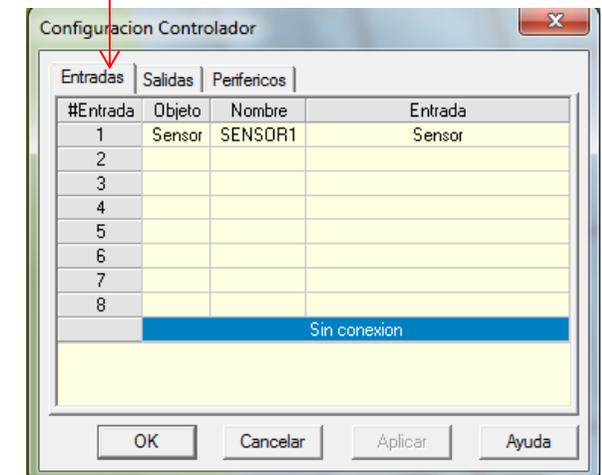
EJERCICIO 6

La práctica consiste en realizar el programa en Robocell que retira la pieza roja y la sitúa en la balda superior. Se para la cinta cuando el sensor detecta la pieza, es decir, cuando la entrada conectada al sensor está en ON (en este caso la entrada 1).

Abrir Pinza
VOLVER:
Iniciar Cinta eje 7 a velocid. 10 en direccion Mas
Si Entrada 1 Off salta a VOLVER
Parar Cinta eje 7
Ir a la Posicion 1 velocid. 5
Ir a la Posicion 2 velocid. 5
Cerrar Pinza
Ir a la Posicion 1 velocid. 5
Ir a la Posicion 3 velocid. 5
Abrir Pinza
End



Entrada digital. Entrada 1



EJERCICIOS

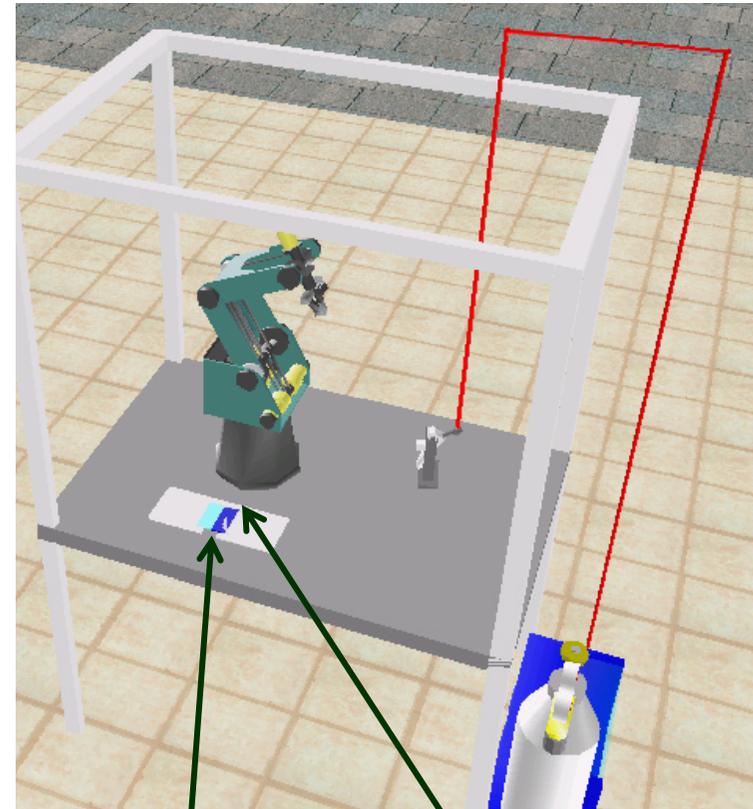
EJERCICIO 7

Se dispone de una pistola de soldadura con 2 placas para soldar (**Salida**).

- El robot debe de agarrar la pistola de soldadura.
- Va al punto A, suelda ese punto.
- Va al punto B, suelda ese punto y la unión linealmente hasta el punto A.
- Deja la pistola en un sitio.

•SUBROUTINAS

- WELD_BUT (llama a las 3 subr. Restantes).
- COGER_PISTOLA.
- SOLDAR.
- DEVOLVER_PISTOLA.

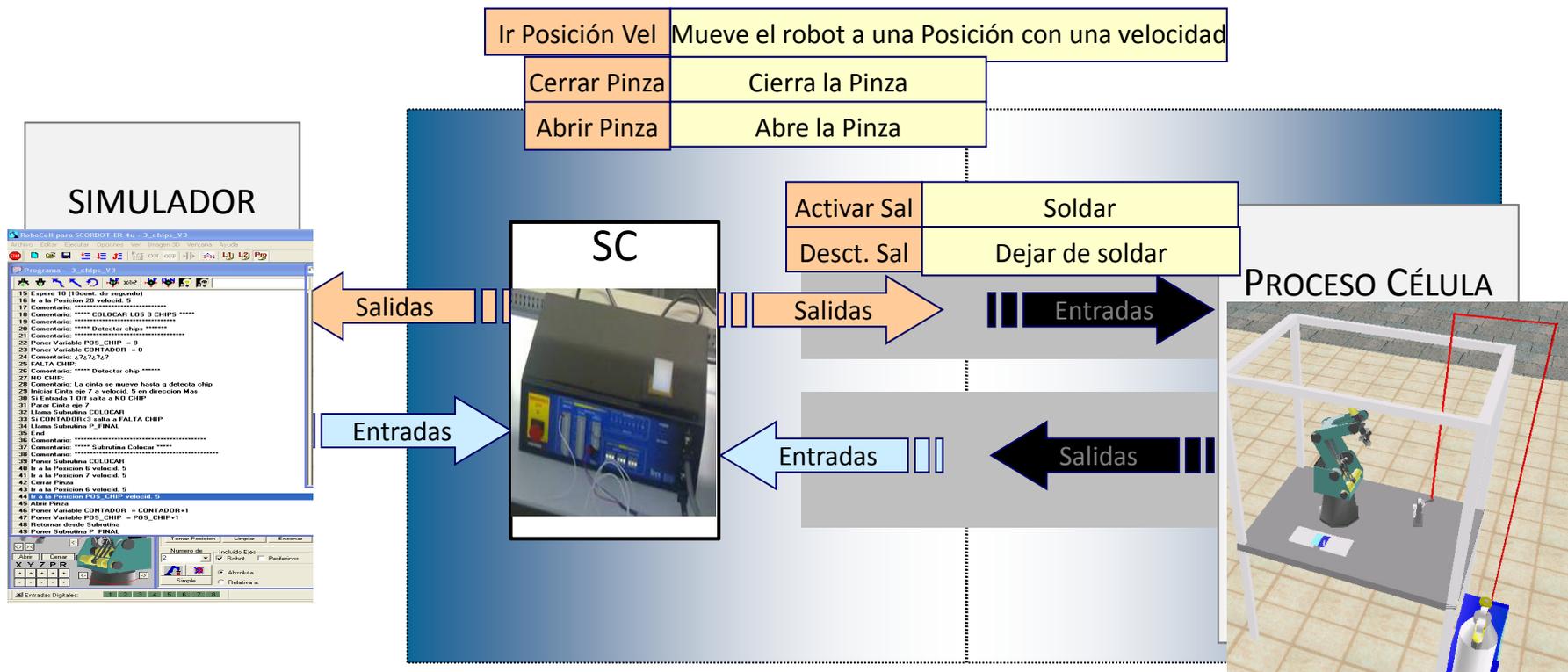


punto "A" de soldadura

punto "B" de soldadura

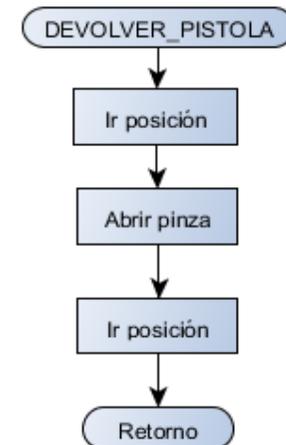
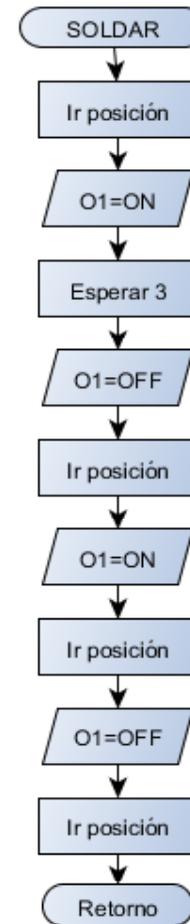
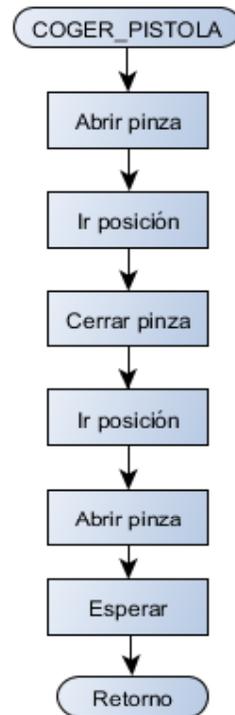
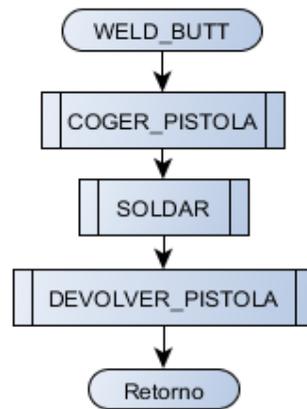
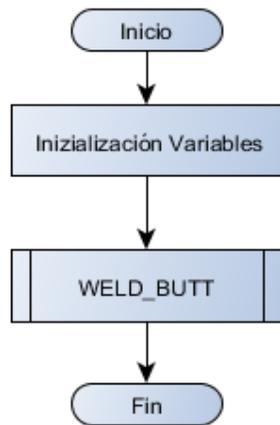
EJERCICIOS

EJERCICIO 7



EJERCICIOS

EJERCICIO 7



EJERCICIOS

Ejercicio 7

Programa principal

```
Comentario: *****
Comentario: BUTTJOINT
Comentario: *****
Poner Variable NEUTRAL = 100
Poner Variable PISTOLA = 4
Poner Variable ARRIBA_PISTOLA = 14
Poner Variable INI_SOLDADURA = 5
Poner Variable ARRIBA_INIC_SOLDADURA = 15
Poner Variable FIN_SOLDADURA = 6
Poner Variable ARRIBA_FIN_SOLDADURA = 16
Comentario: *****
Comentario: MAIN
Comentario: *****
Llama Subrutina WELD_BUTT
End
```

WELD_BUTT

```
Comentario: *****
Poner Subrutina WELD_BUTT
Llama Subrutina COGER_PISTOLA
Llama Subrutina SOLDAR
Llama Subrutina
DEVOLVER_PISTOLA
Retornar desde Subrutina
```

COGER_PISTOLA

```
Comentario: *****
Poner Subrutina COGER_PISTOLA
Abrir Pinza
Ir a la Posicion ARRIBA_PISTOLA velocid. 5
Ir linealmente a la Posicion PISTOLA velocid. 4
Cerrar Pinza
Ir linealmente a la Posicion ARRIBA_PISTOLA
velocid. 6
Retornar desde Subrutina
```

DEVOLVER_PISTOLA

```
Comentario: *****
Poner Subrutina DEVOLVER_PISTOLA
Ir a la Posicion ARRIBA_PISTOLA velocid. 5
Ir linealmente a la Posicion PISTOLA velocid. 4
Abrir Pinza
Ir linealmente a la Posicion ARRIBA_PISTOLA velocid.
6
Retornar desde Subrutina
```

SOLDAR

```
Comentario: *****
Poner Subrutina SOLDAR
Ir linealmente a la Posicion ARRIBA_FIN_SOLDADURA velocid. 5
Ir linealmente a la Posicion FIN_SOLDADURA velocid. 4
Activa Salida 1
Espere 30 (10cent. de segundo)
Desactiva Salida 1
Ir linealmente a la Posicion ARRIBA_FIN_SOLDADURA velocid. 6
Ir a la Posicion ARRIBA_INIC_SOLDADURA velocid. 5
Ir linealmente a la Posicion INI_SOLDADURA velocid. 4
Activa Salida 1
Ir linealmente a la Posicion FIN_SOLDADURA duracion 90 (1/10
seg.)
Desactiva Salida 1
Ir linealmente a la Posicion ARRIBA_FIN_SOLDADURA velocid. 6
Retornar desde Subrutina
```



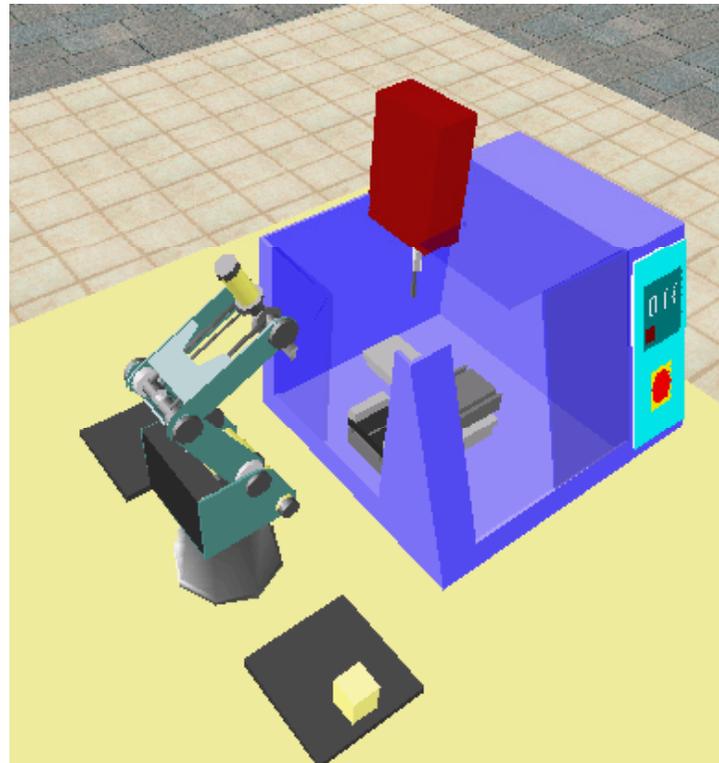
EJERCICIOS

EJERCICIO 8

Coger la pieza, introducirla en la fresadora, fresarla y después colocar la pieza.

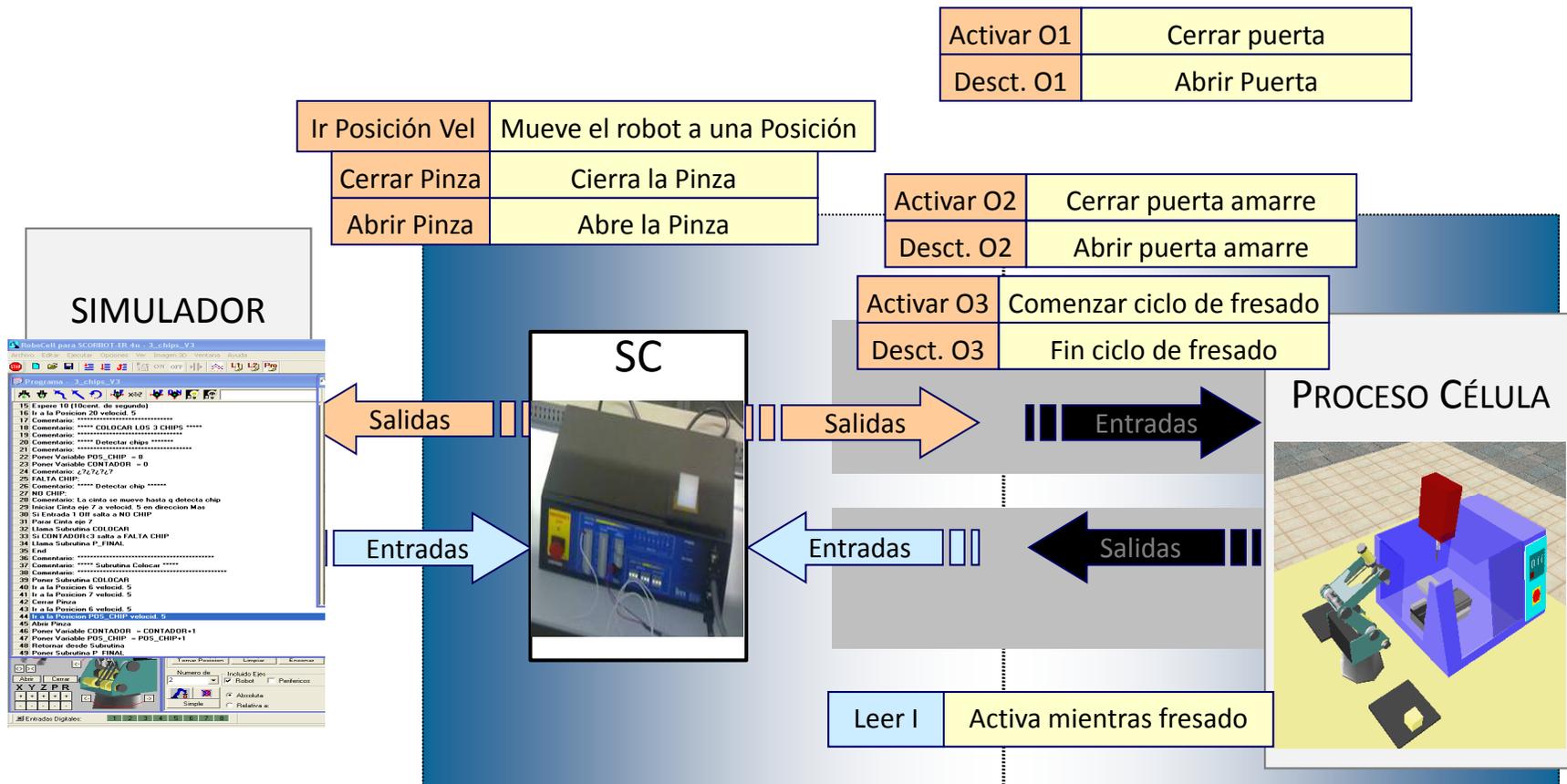
Subrutinas:

- COGER_PIEZA.
- PIEZA_EN_FRESA.
- DEJAR_PIEZA.



EJERCICIOS

EJERCICIO 8



EJERCICIOS

EJERCICIO 8

Coger la pieza, introducirla en la fresadora, fresarla y después colocar la pieza.

#Salida	Objeto	Nombre	Salida
1	Fresadora	MILL1	Puerta
2	Fresadora	MILL1	Plato de amarre
3	Fresadora	MILL1	Ciclo
4			
5			
6			
7			
8			

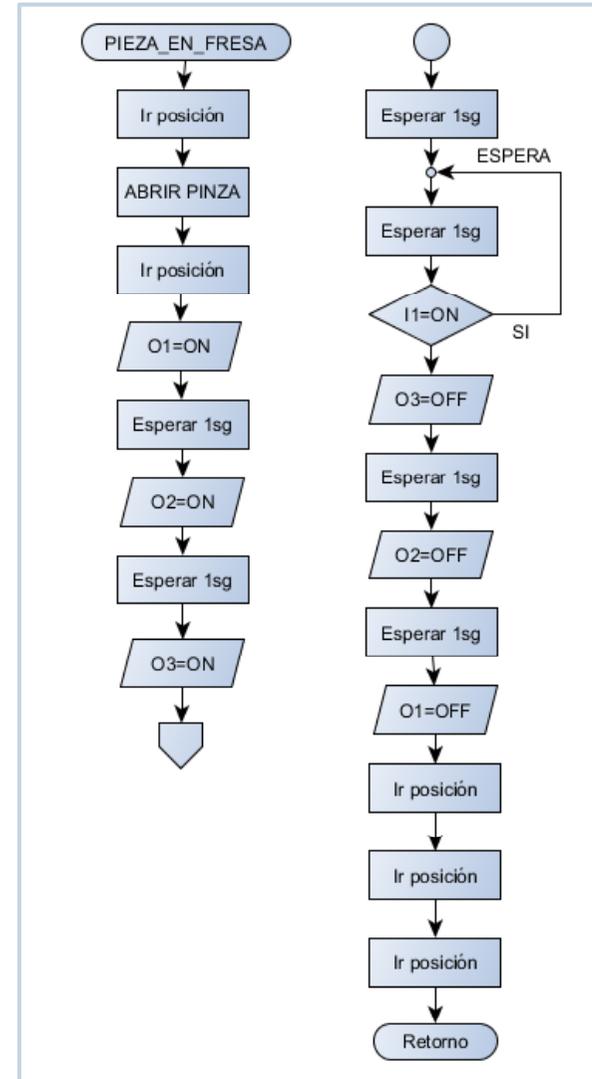
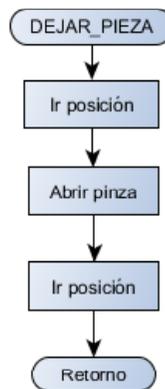
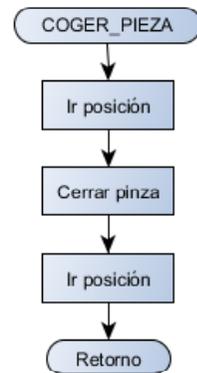
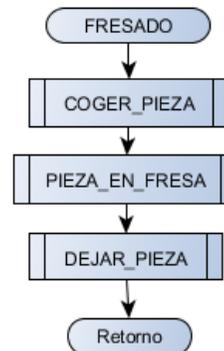
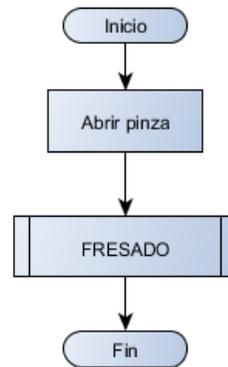
Sin conexion

#Entrada	Objeto	Nombre	Entrada
1	Fresadora	MILL1	Ocupado
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Sin conexion

EJERCICIOS

EJERCICIO 8



EJERCICIOS

Ejercicio 8

Programa principal

Comentario: *****
Comentario: SITUACIÓN POSICIONES
Comentario: Posición 1: sobre pieza lejana
Comentario: Posición 2: en pieza lejana
Comentario: Posición 3: delante fresadora
Comentario: Posición 4: sobre fresadora
Comentario: Posición 5: en fresadora
Comentario: Posición 6: sobre dejar pieza
Comentario: Posición 7: en dejar pieza
Comentario: *****
Abrir Pinza
Comentario: *****
Llama Subrutina FRESADO
END
Timbre

FRESADO

Comentario: *****
Poner Subrutina FRESADO
Ir a la Posicion 3 velocid. 9
Llama Subrutina COGER_PIEZA
Llama Subrutina
PIEZA_EN_FRESA
Llama Subrutina DEJAR_PIEZA
Retornar desde Subrutina

PIEZA_EN_FRESA

Comentario: *****
Poner Subrutina PIEZA_EN_FRESA
Ir a la Posicion 4 velocid. 9
Abrir Pinza
Ir a la Posicion 3 velocid. 9
Activa Salida 1
Espere 10 (10cent. de segundo)
Activa Salida 2
Espere 10 (10cent. de segundo)
Activa Salida 3
ESPERA:
Espere 10 (10cent. de segundo)
Si Entrada 1 On salta a ESPERA
Desactiva Salida 3
Espere 10 (10cent. de segundo)
Desactiva Salida 2
Espere 10 (10cent. de segundo)
Desactiva Salida 1
Ir a la Posicion 4 velocid. 9
Ir a la Posicion 5 velocid. 5
Cerrar Pinza
Ir a la Posicion 4 velocid. 9
Ir a la Posicion 3 velocid. 9
Retornar desde Subrutina

COGER_PIEZA

Comentario: *****
Poner Subrutina COGER_PIEZA
Ir a la Posicion 1 velocid. 9
Ir a la Posicion 2 velocid. 5
Cerrar Pinza
Ir a la Posicion 1 velocid. 9
Ir a la Posicion 3 velocid. 9
Retornar desde Subrutina

DEJAR_PIEZA

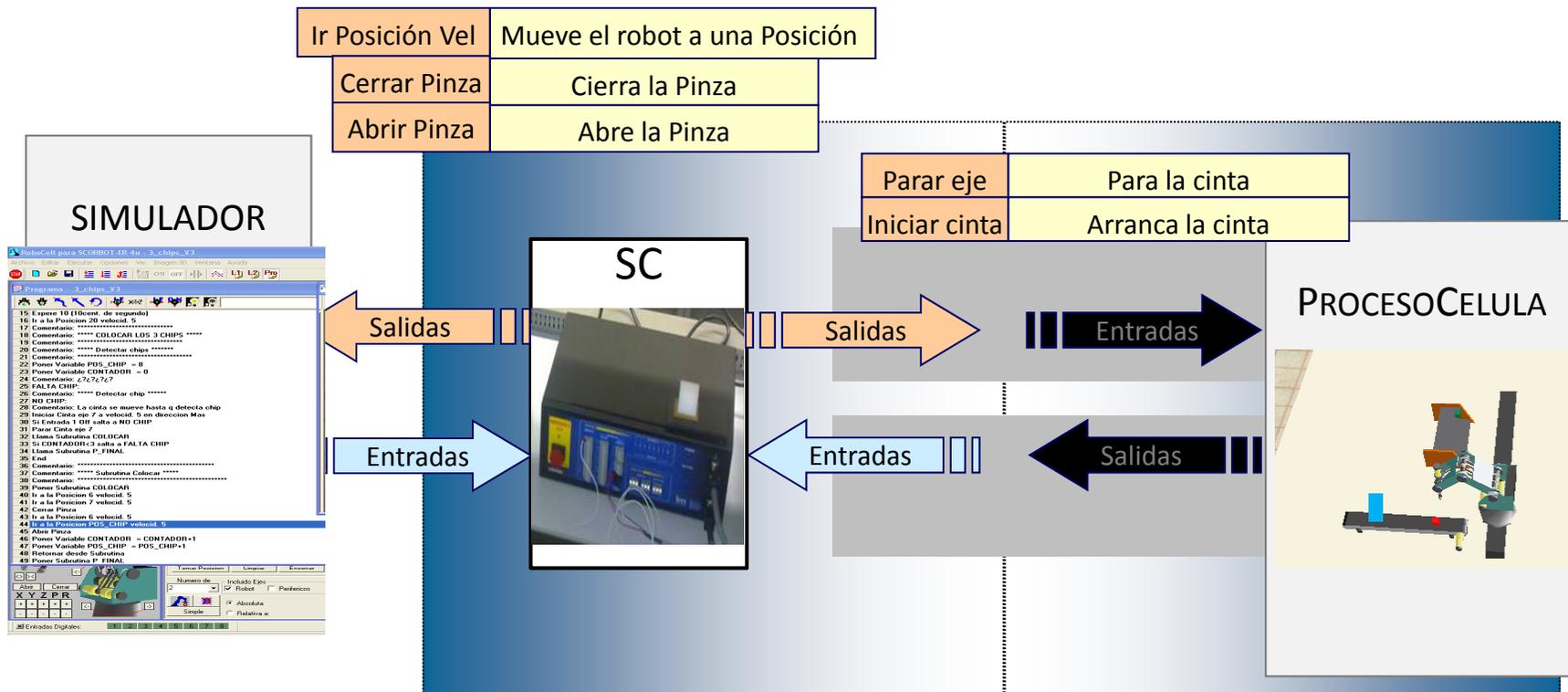
Comentario: *****
Poner Subrutina DEJAR_PIEZA
Ir a la Posicion 6 velocid. 9
Ir a la Posicion 7 velocid. 5
Abrir Pinza
Ir a la Posicion 6 velocid. 9
Retornar desde Subrutina



EJERCICIOS

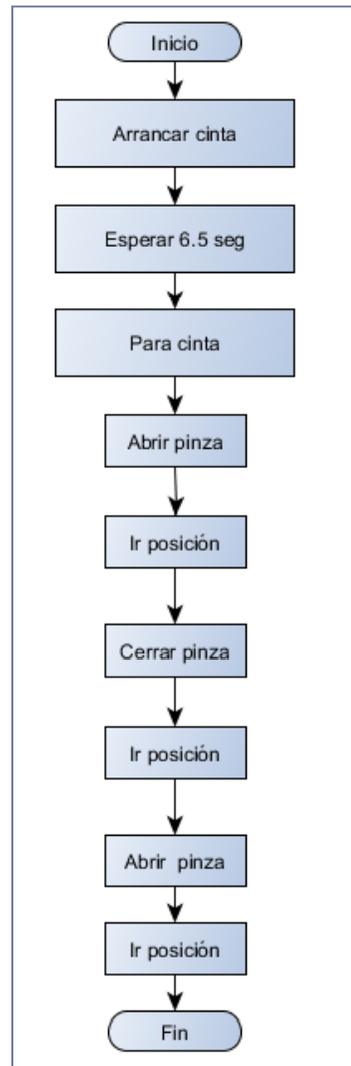
EJERCICIO 9

Arrancar la cinta para mover la pieza roja cerca del robot. El robot coge la pieza y la deja en la balda superior.



EJERCICIOS

EJERCICIO 9



Abrir Pinza
Iniciar Cinta eje 7 a velocid. 5 en direccion Menos
Espere 20 (10cent. de segundo)
Parar Cinta eje 7
Ir a la Posicion 1 velocid. 9
Ir a la Posicion 2 velocid. 5
Cerrar Pinza
Ir a la Posicion 1Rapido
Ir a la Posicion 3Rapido
Ir a la Posicion 4 velocid. 5
Abrir Pinza
Ir a la Posicion 1velocid. 5
End

O se puede ir a posición mediante los periféricos. Pero se mueven todos los periféricos. Poner eje a cero.

