



FANUC Robotics
Perpetual Motion



FANUC Robotics



Fundación Tripartita
PARA LA FORMACIÓN EN EL EMPLEO



February 26,

2008

RSH/FOR. José María Moares Crespo. ☎: 5428.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN FANUC	2
INTRODUCCIÓN	14
MOVIMIENTOS	22
ENTRADAS / SALIDAS	43
MASTERIZADO	65
BACKUP	77
PROGRAMACIÓN	85
SERVOGUN	108
VARIOS	132
MAPA	134
PRACTICAS	135
PMC	138



El grupo **FANUC** Ltd.

3 grandes secciones



- Motores
- Láser
- Maquinas CNC
 - Máquina herramienta
 - Electro-erosión
 - Inyección de plástico



- Controladores numéricos
- Autómatas programables





El grupo **FANUC** Ltd.

Situación del grupo **FANUC**

- Empresa creada en 1952
- Actualmente **FANUC** es líder mundial en robótica industrial, con una capacidad de producción de 1500 robots al mes.



Clasificación mundial de las 1 000 principales empresas:

Business Week Global 1000 (Julio 2003)

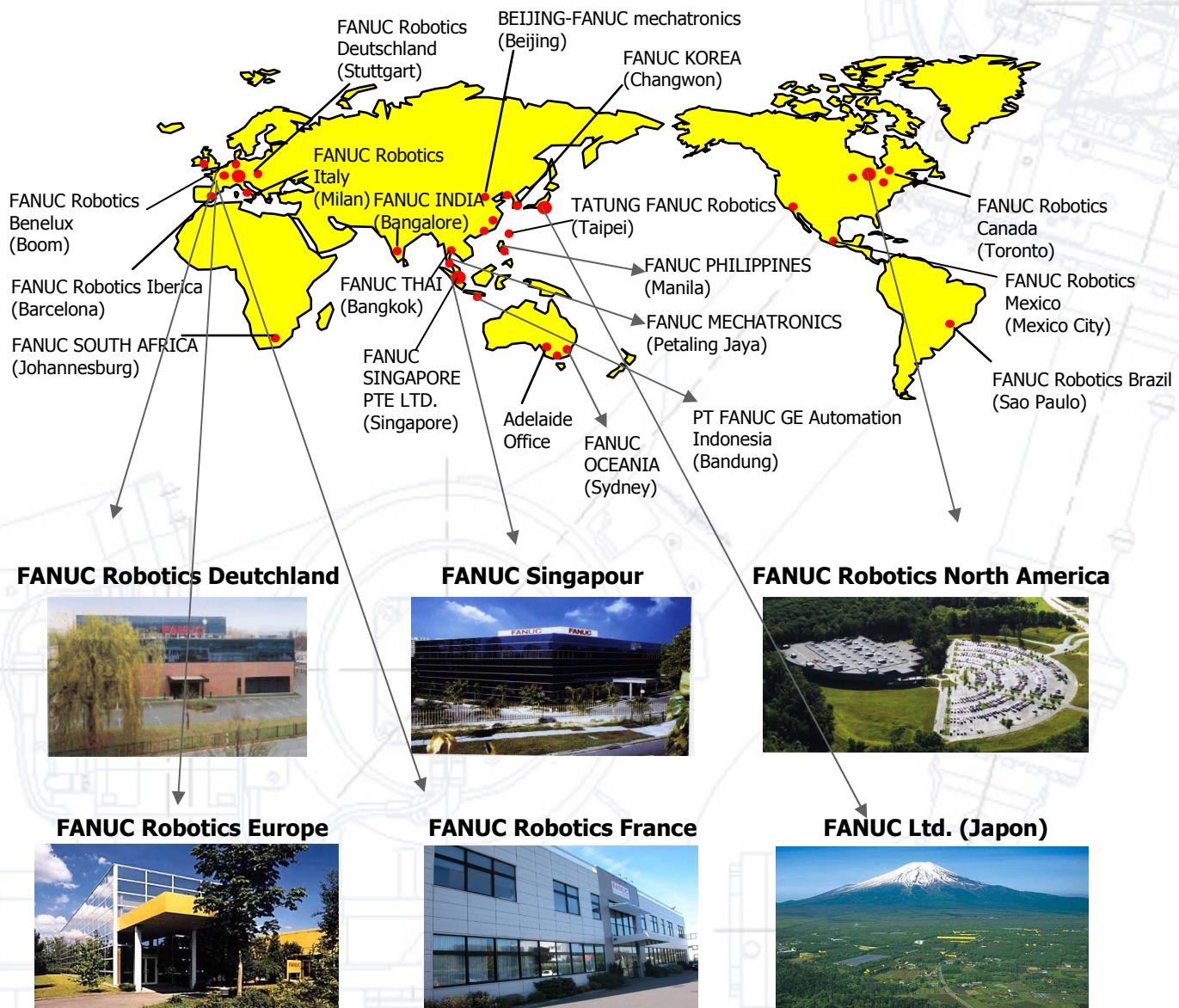
Rang mondial	Société	Val. boursière US M.\$
1	GENERAL ELECTRIC	286,09
2	MICROSOFT	263,99
24	TOTAL	103,78
57	France TELECOM	57,45
246	AIR LIQUIDE	15,39
298	RENAULT	12,67
333	PEUGEOT	11,84
369	FANUC	10,81
405	MITSUBISHI	9,79
406	TOSHIBA	9,77
436	BOUYGUES	9,18
581	PORSCHE	6,72
674	LAGARDERE	5,73
728	MICHELIN	5,17
763	THOMSON	4,82

FANUC Robotics
Perpetual Motion



El grupo **FANUC** Ltd.

Implantación mundial



**Soporte local garantizado
(formación, documentación)**

FANUC Robotics
Perpetual Motion

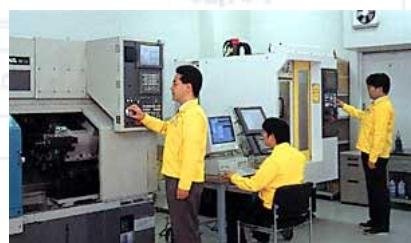


Investigación y desarrollo

FANUC, Una estrategia basada en la inversión en I+D...

- **Sobre una plantilla de 3000 personas 1/3 del total están dedicados a investigación y desarrollo.**

- Laboratorio CNC
- Laboratorio Servo-motores
- Centro de desarrollo logístico
- Laboratorio Logístico
- Laboratorio de robots
- Centro Tecnológico para Robótica
- Laboratorio de Maquinaria
- Laboratorio Láser
- Laboratorio General





Investigación y desarrollo

Fabricación integral de robots

FANUC Robotics es el único constructor mundial de robots que estudia, desarrolla y fabrica la totalidad de los componentes del robot.

- Motores / encoders
- Mecánica
- Componentes de potencia y accesorios
- Armarios eléctricos
- Software de aplicación



Cada robot es testado durante 100 horas antes de ser entregado

FANUC Robotics
Perpetual Motion



« Estrategia Industrial »

- + de **50 robots** en gama
- De **3 à 600 Kg.** de carga útil
- Funciones particulares
- Software específicos

PRODUCTO

Fanuc Robotics Ibérica :

- 25 personas
- Soporte exterior

EQUIPO

- Colaboradores altamente especializados en procesos industriales

INTEGRADORES

**SOLUCIONES
INTEGRALES**

FANUC Robotics
Perpetual Motion



«Estrategia Industrial»

FANUC Robotics colabora con las ingenierías

« Industrial Business »

FANUC Robotics Ibérica es el único constructor de robots que desde el año 1993 esta comprometido en la colaboración con las ingenierías.



Agro-alimentaria



Electrónica



Plástico



«Estrategia Industrial»

Especialización en todos los sectores industriales



Plegado robotizado



Fundición



Carga-descarga de
máquina herramienta



Tratamiento de superficies



Paletizado
empaquetado



Rebarbado



Eléctrico-Médico

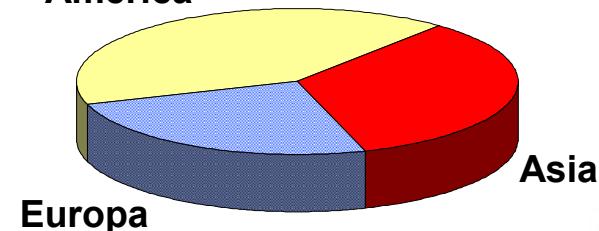


Componentes de
automoción

«Estrategia Industrial»

UNIDADES POR CONTINENTE

America

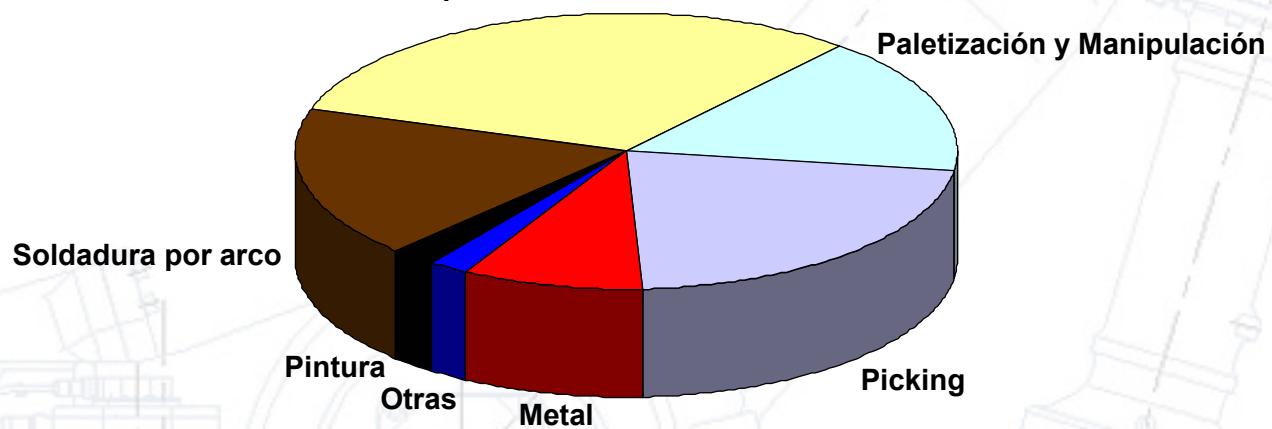


Europa

Asia

UNIDADES POR APLICACIÓN

Soldadura por resistencia



Soldadura por arco

Pintura

Otras

Metal

Picking

Paletización y Manipulación

UNIDADES POR TIPO DE INDUSTRIA

Electrónica

Cerámicas

Alimentación

Vidrio

Metal

Madera

Otros

Automoción

Componentes de automoción

FANUC Robotics
Perpetual Motion

Línea de productos



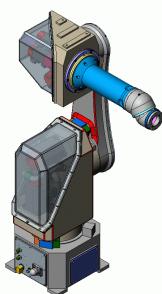
Arc Mate 100iB
M-6iB



ARC Mate 120iB
M-16iB



R-2000iA
Series



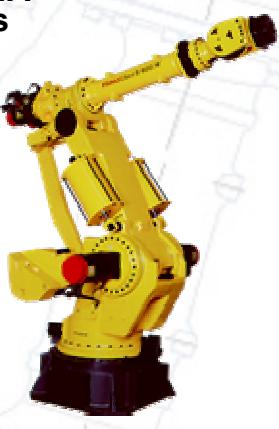
P-50



M-6iB/6S



M-710iT



S-900iB



M-420iA



LR Mate
100iB/200iB
ARC Mate 50iB



P-145



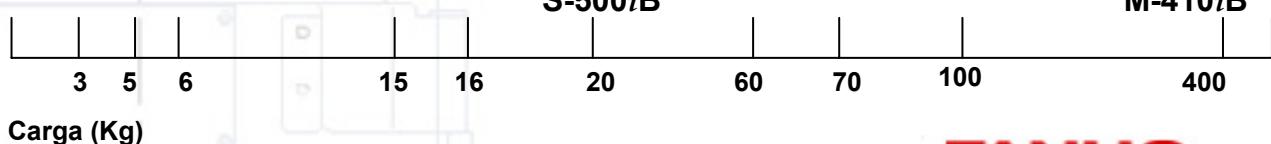
S-500iB



M-710iB



M-410iB



FANUC Robotics
Perpetual Motion

Localización FANUC Robotics Ibérica



DELEGACIÓN CENTRAL

FANUC Robotics Ibérica, S.L.
Ronda Can Rabadà, 23 - nave 12
Pol. Ind "El Camí Ral"
08860 Castelldefels (Barcelona)
Tel. 34-93 664 13 35
Fax 34-93 665 76 41
www.fanucrobotics.es

Introducción.

- 1. Manipulador.**
- 2. Controlador.**
- 3. Teach Pendant.**

1. Manipulador.

1.1 Tipos de manipuladores.

En los proyectos B58 y B9 se utilizan los siguientes manipuladores:

- | | |
|--|--|
| ➤ R-2000iA/125L.
➤ R-2000iA/165F.
➤ R-2000iA/175L. | ➤ R-2000iA/200R.
➤ R-2000iA/210F.
➤ M-900iA/350. |
|--|--|

1.1.1 Manipulador Fanuc M-900iA.

Este modelo de manipulador se utiliza para el engastado de Puertas y manipulación de piezas.



1.1.2 Manipulador Fanuc R-2000iA.

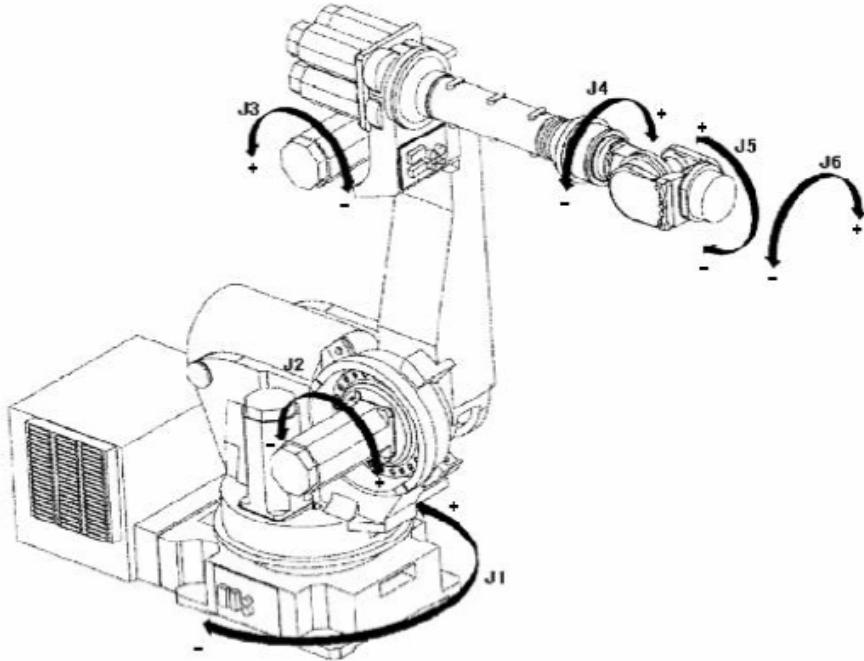
Este modelo de manipulador se utiliza para manipulación, despaletizado, soldadura y aplicación de masillas y colas.



1.2 Ejes del manipulador.

Cada robot dispone de dos grupos de movimientos

- El grupo 1 lo componen los 6 ejes básicos, denominados J1, J2, J3, J4, J5 y J6, cada eje es movido por un motor eléctrico.
- El grupo 2 se reserva para la ServoGun, cada pinza ocupa 1 eje.



1.3 Motor de un eje.

Los motores que se utilizan para el movimiento de los ejes tienen tres conectores, freno, encoder y potencia.



2. Controlador.

En los proyectos B58 y B9 se utiliza el controlador R-J3iB.



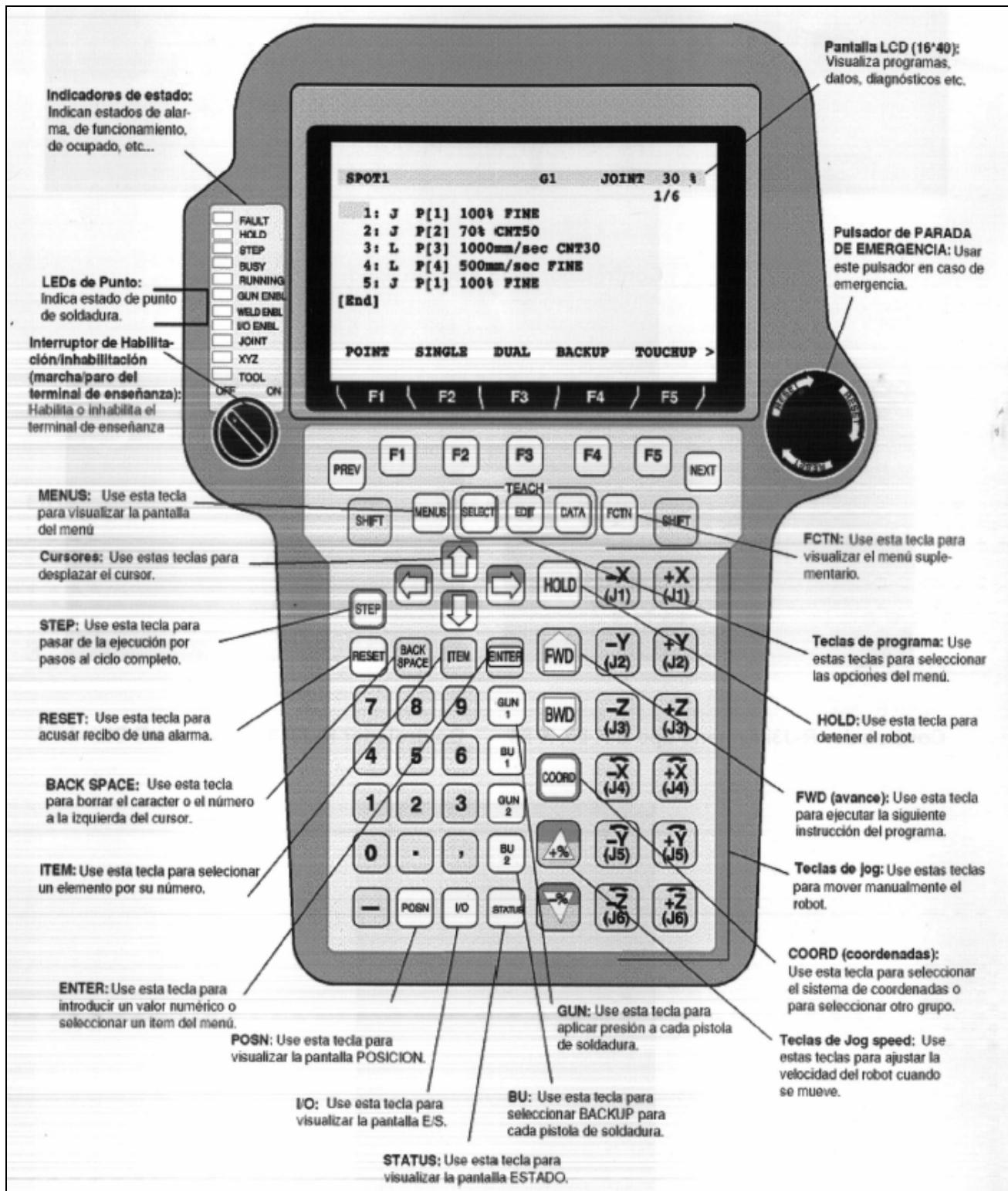
3. Teach Pendant.

El Teach Pendant se utiliza para:

- Movimiento del manipulador en manual.
- Edición y programación de rutinas.
- Masterizado de robot y ServoGun.
- Copias de seguridad de aplicación y S.O.
- Tratamiento de entradas y salidas.
- Configuración y movimientos de la ServoGun.
- Configuración y movimientos de la garra.



3.1 Función de cada tecla.



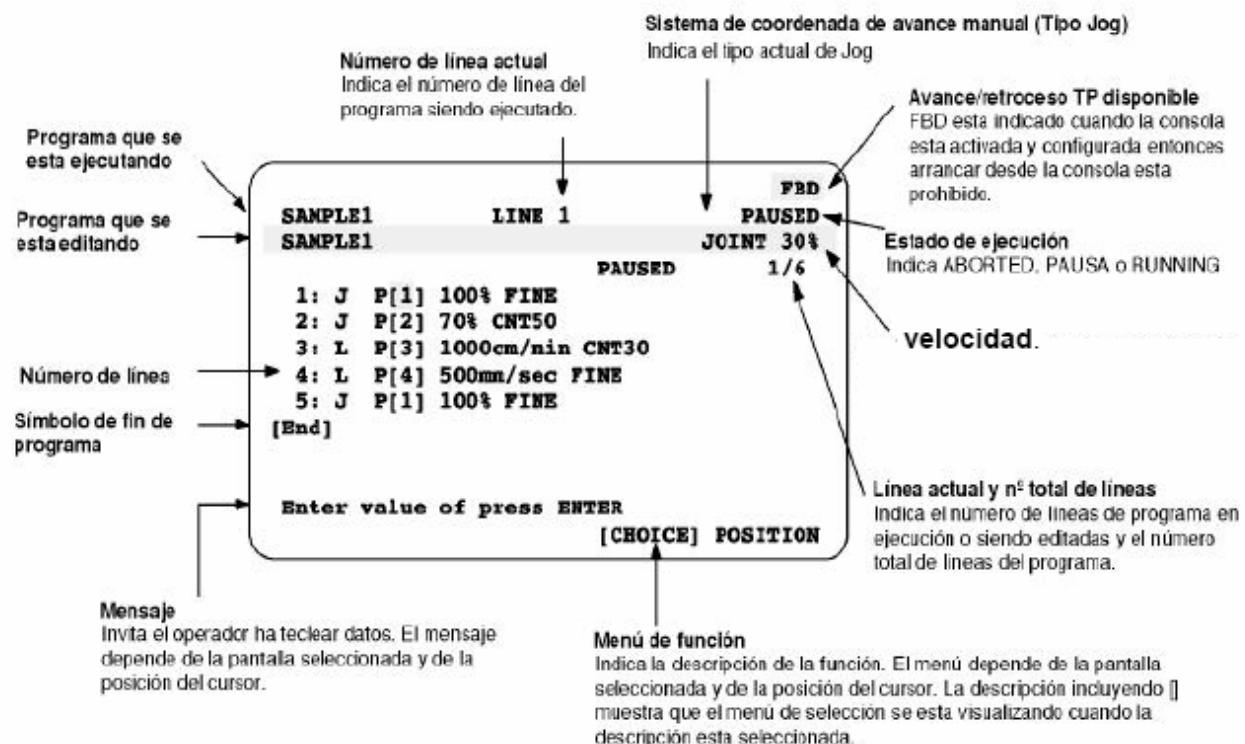
En la parte trasera del Teach Pendant se encuentran los pulsadores de hombre muerto, para poder realizar movimientos en manual hay que habilitar el Teach Pendant y presionar el pulsador de hombre muerto.

3.2 Indicadores de estado.



- FAULT Indica que ha saltado una alarma.
- HOLD Indica que se ha pulsado la tecla HOLD para parar el robot.
- STEP Indica que se está en modo de operación paso a paso.
- BUSY Indica que el robot está trabajando o que se están realizando otros trabajos no relacionados con el movimiento (copiar, pegar, etc.).
- RUNNING Indica que se está ejecutando un programa.
- GUN ENBL Habilitación de movimientos del G2.
- WELD ENBL Habilitación de soldadura.
- I/O ENBL Habilitación de I/O en soldadura al arco.
- JOINT Indica que se ha seleccionado el movimiento angular (JOINT) como sistema de coordenadas de movimiento manual.
- XYZ Indica que se ha seleccionado el movimiento cartesiano (WORLD o USER) como sistema de coordenadas de movimiento manual.
- TOOL Indica que se ha seleccionado el movimiento cartesiano (TOOL) como sistema de coordenadas de movimiento manual.

3.3 Pantalla.



- Pantalla de edición de un programa que hace una trayectoria de un cuadrado.

CUADRADO	LINE 0	T1	ABORTED
CUADRADO	G1	JOINT	100 %
			1/14
1: UFRAME_NUM=0			
2: UTOOL_NUM=2			
3: LBL[1]			
4: PR[2]=LPOS			
5: PR[2,1]=PR[2,1]+R[1]			
6:L PR[2] 1000mm/sec CNT50			
7: PR[2,2]=PR[2,2]+R[1]			
8:L PR[2] 1000mm/sec FINE			
9: PR[2,1]=PR[2,1]-R[1]			
10:L PR[2] 1000mm/sec FINE			
11: PR[2,2]=PR[2,2]-R[1]			
12:L PR[2] 1000mm/sec FINE			
13: JMP LBL[1]			
[End]			
POINT SINGLE		TOUCHUP>	

Movimientos de robots Fanuc.

- 1. Sistemas de coordenadas.**
- 2. Ficheros de sistemas de coordenadas.**
- 3. Características de los ejes.**
- 4. Creación de sistemas de coordenadas por el usuario.**
- 5. Dirección de los ejes.**
- 6. Límites de ejes.**
- 7. PAYLOAD.**
- 8. Posición de referencia.**
- 9. Modos de funcionamiento.**
- 10. Arranque de un programa.**

1. Sistemas de coordenadas.

Los robots FANUC disponen de tres sistemas de coordenadas:

- JOINT: Es un sistema de coordenadas de articulación, se mueve el robot eje a eje.
- XYZ: Es un sistema de coordenadas cartesianas tridimensional asociado al robot.
- TOOL: Es un sistema de coordenadas cartesianas tridimensional asociado a la herramienta, el origen del sistema de coordenadas es el TCP (Tool Center Point).

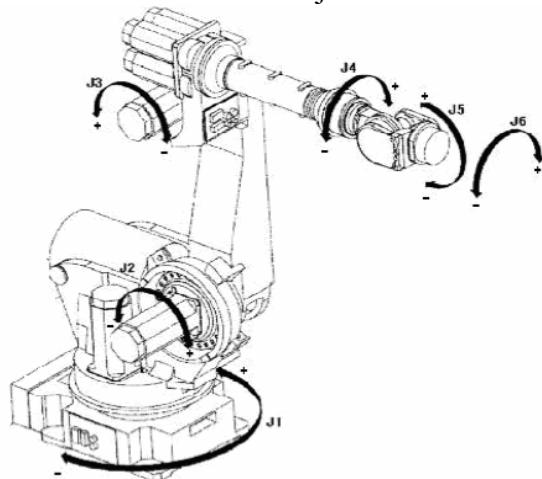
1.1 Sistema de coordenadas JOINT.

En el sistema de coordenadas JOINT, se puede mover cada eje de forma individual, en dirección positiva o negativa, también se pueden mover varios eje a la vez.

El movimiento se mide en grados, cada eje posee unas marcas de 0°, una fija y otra móvil.

Para seleccionar el modo de movimiento en coordenadas JOINT:

- Poner el controlador del robot en manual modo T1 y el Teach Pendant en ON.
- Pulsar la tecla COORD del Teach Pendant hasta seleccionar el modo de movimiento JOINT, se encenderá el LED correspondiente a este movimiento.
- En este sistema de movimiento si se mueve el eje J2 también se mueve el eje J3.



1.2 Sistema de coordenadas XYZ.

Dentro del sistema de coordenadas XYZ, hay el sistema XYZ WORLD que no se puede modificar y el sistema XYZ USER que si se puede modificar.

1.2.1 Sistema de coordenadas XYZ WORLD.

El sistema de coordenadas XYZ WORLD es un sistema cartesiano, tridimensional, estático y universal cuyo origen se encuentra en un punto conceptual, no físico, del manipulador.

El sistema de coordenadas XYZ WORLD está definido por software y es el sistema de referencia para la creación de otros sistemas cartesianos, viene definido de fábrica y es inamovible.

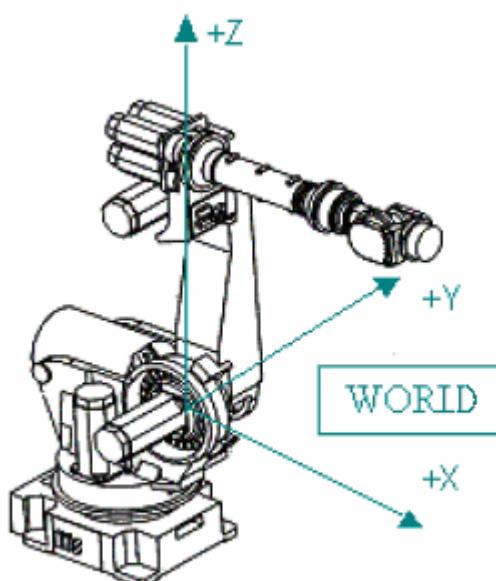
Al mover el robot, se moverá y girará el TCP activo sobre las direcciones y sentidos de este sistema, el robot moverá todos sus ejes para mantener la linealidad del TCP.

Para seleccionar un sistema de coordenadas XYZ WORLD:

- Presionar la teclas SHIFT + COORD.
- Seleccionar User, escoger el sistema 0, es decir, el sistema XYZ WORLD es el sistema XYZ USER 0.

Para seleccionar el modo de movimiento en coordenadas XYZ WORLD:

- Poner el controlador del robot en manual modo T1 y el Teach Pendant en ON.
- Pulsar la tecla COORD del Teach Pendant hasta seleccionar el modo de movimiento USER, se encenderá el LED correspondiente a este movimiento.



1.2.2 Sistema de coordenadas XYZ USER.

El sistema de coordenadas XYZ USER es un sistema cartesiano, tridimensional y estático cuyo origen es definido por el usuario, se dispone de 9 sistemas de coordenadas USER programables.

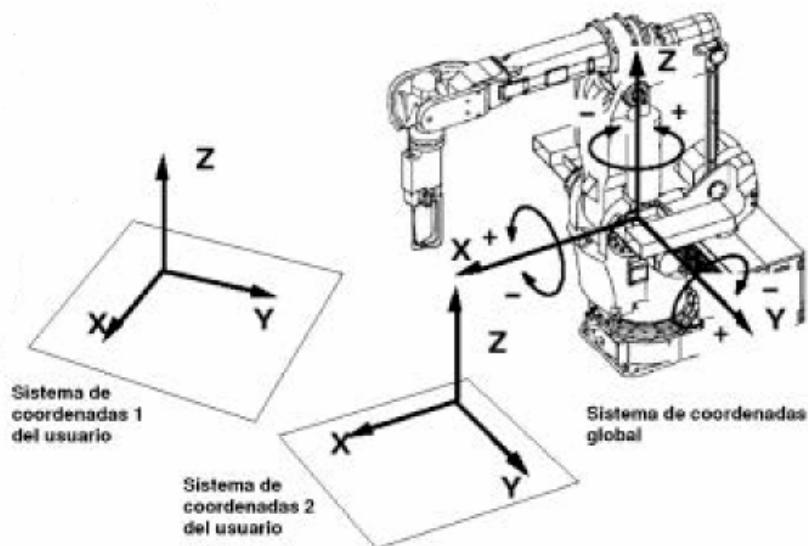
Al mover el robot, se moverá y girará el TCP activo sobre las direcciones y sentidos de este sistema, el robot moverá todos sus ejes para mantener la linealidad del TCP.

Para seleccionar un sistema de coordenadas XYZ USER:

- Presionar la teclas SHIFT + COORD.
- Seleccionar User, escoger uno de los 9 sistemas disponibles para el usuario, del 1 al 9.
- La configuración de los 9 sistemas de coordenadas XYZ WORLD se indica en el apartado 2.1.

Para seleccionar el modo de movimiento en coordenadas XYZ USER:

- Poner el controlador del robot en manual modo T1 y el Teach Pendant en ON.
- Pulsar la tecla COORD del Teach Pendant hasta seleccionar el modo de movimiento USER, se encenderá el LED correspondiente a este movimiento.



1.3 Sistema de coordenadas TOOL.

El sistema de coordenadas TOOL es un sistema *cartesiano, tridimensional y móvil* cuyo origen es definido por el usuario, se dispone de 10 sistemas de coordenadas TOOL programables.

Para seleccionar un sistema de coordenadas TOOL:

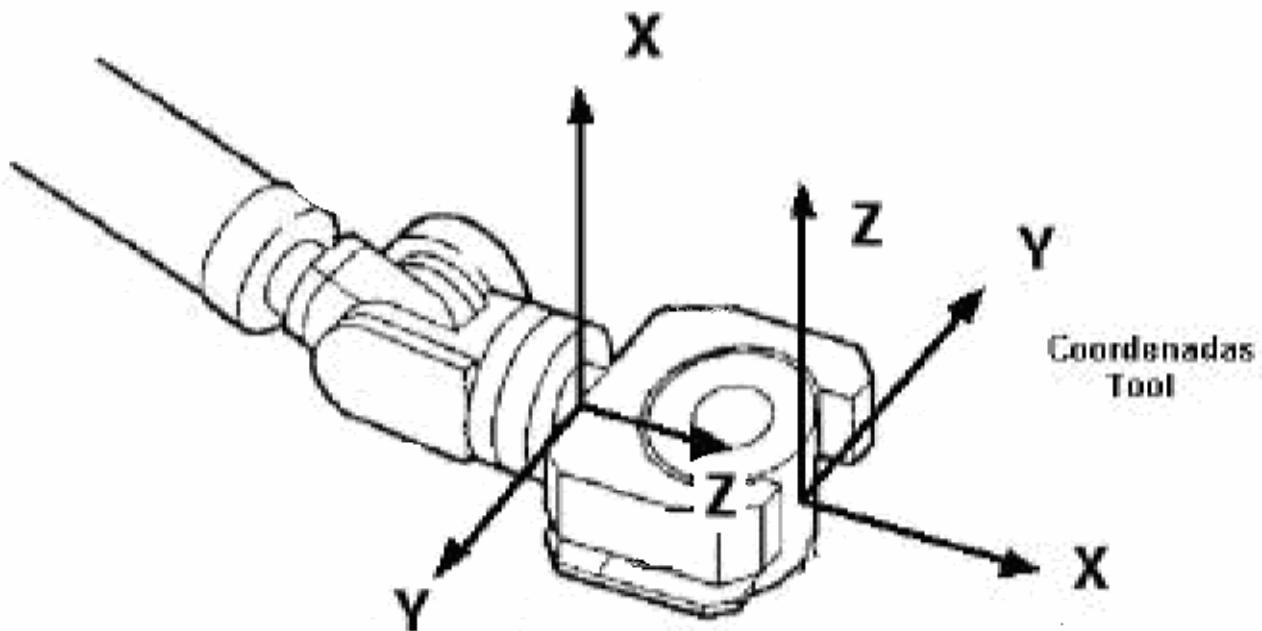
- Presionar la teclas SHIFT + COORD.
- Seleccionar Tool, escoger uno de los 10 sistemas disponibles.
- La configuración de los 10 sistemas de coordenadas TOOL se indica en el apartado 2.2.

Para seleccionar el modo de coordenadas TOOL:

- Poner el controlador del robot en manual y el Teach Pendant en ON.
- Pulsar la tecla COORD del Teach Pendant hasta seleccionar el modo de movimiento TOOL, se encenderá el LED correspondiente a este movimiento.

El origen del sistema de coordenadas TOOL se conoce como punto central de la herramienta o TCP (Tool Center Point), cuando el robot se mueve en coordenadas cartesianas, el TCP es el punto que se mueve por la trayectoria deseada y con la velocidad y aceleración deseada, bien sea en automático mediante un programa o en manual mediante el Teach Pendant.

En coordenadas cartesianas, las cotas grabadas son las del TCP respecto del origen del sistema de coordenadas cartesianas activo en ese momento y elegido previamente por el usuario, por defecto los 10 TCP se encuentran en el centro de la placa del eje 6 del robot.



2. Ficheros de sistemas de coordenadas.

Cuando se realiza una copia de seguridad de la aplicación se guardan en los ficheros SYSVARS.SV y FRAMEVAR.SV todos los datos referentes a la configuración de los sistemas de coordenadas del robot, estos ficheros se pueden restaurar mediante un arranque controlado CRTL START.

- SYSVARS.SV Variables de sistema, incluye valores TCP y Uframes.
- FRAMEVAR.SV TCP y marcas de usuario, sólo comentarios.

3. Características de los ejes.

En la siguiente tabla se indica para cada modelo de robot el giro máximo de cada eje en grados.

	M900-iA/350	R2000-iA/125L	R2000-iA/165F	R2000-iA/200R	R2000-iA/210F
J1	360°	360°	360°	360°	360°
J2	150°	135°	165°	185°	135°
J3	223,4°	352,4°	361,8°	365°	361,8°
J4	720°	720°	720°	720°	720°
J5	250°	250°	250°	250°	250°
J6	720°	720°	720°	720°	720°

En la siguiente tabla se indica para cada modelo de robot la velocidad máxima de cada eje en %/s.

	M900-iA/350	R2000-iA/125L	R2000-iA/165F	R2000-iA/200R	R2000-iA/210F
J1	100 %/s	105 %/s	105 %/s	90 %/s	95 %/s
J2	95 %/s	105 %/s	105 %/s	85 %/s	90 %/s
J3	95 %/s	105 %/s	105 %/s	90 %/s	95 %/s
J4	105 %/s	170 %/s	130 %/s	110 %/s	120 %/s
J5	105 %/s	170 %/s	130 %/s	110 %/s	120 %/s
J6	170 %/s	260 %/s	210 %/s	155 %/s	190 %/s

4. Creación de sistemas de coordenadas por el usuario.

El usuario puede crear 9 sistemas de coordenadas.

4.1 Sistemas de coordenadas XYZ USER.

Se dispone de 9 sistemas de coordenadas XYZ USER para que los defina el usuario, por defecto están programados en la posición XYZ WORLD, para definir o modificar un sistema.

- | | |
|------------|----------------|
| ➤ MENUS. | ➤ 4-Frames. |
| ➤ 6-SETUP. | ➤ F3-OTHER. |
| ➤ F1-TYPE. | ➤ 3-User/RTCP. |

```
ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
SETUP Frames   G1      JOINT 100 %
User/RTCP  Setup/ Four Point    1/9
          X      Y      Z      Comment
1: 1534.6  676.1  174.5  MAQUETA1
2: 0.0    0.0    0.0    *****
3: 0.0    0.0    0.0    *****
4: 0.0    0.0    0.0    *****
5: 0.0    0.0    0.0    *****
6: 0.0    0.0    0.0    *****
7: 0.0    0.0    0.0    *****
8: 0.0    0.0    0.0    *****
9: 0.0    0.0    0.0    *****
Active UFRAME/RTCP $MNUFRAMENUM[1] = 0
[ TYPE ] DETAIL [OTHER]  CLEAR SETIND >
```

- Seleccionar el sistema a definir, del 1 al 9.
- F2-DETAIL.
- F2-METHOD. Seleccionar uno de los 2 métodos, el de 3 puntos o el de 4 puntos.

```
ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
SETUP Frames   G1      JOINT 100 %
User/RTCP  Setup/ Four Point    1/5
Frame Number: 2

          X:    0.0    Y:    0.0    Z:    0.0
          W:    0.0    P:    0.0    R:    0.0

Comment:           MAQUETA2
0_____ : UNINIT
X| 1 Three Point | UNINIT
Y| 2 Four Point  | UNINIT
S| 3 Direct Entry| UNINIT
Act-----+ +-----NUFRAMENUM[1] = 0
[ TYPE ]|METHOD| FRAME
```

4.1.1 Método de los 3 puntos.

El método consiste en definir el origen de coordenadas y las direcciones de los ejes X e Y.

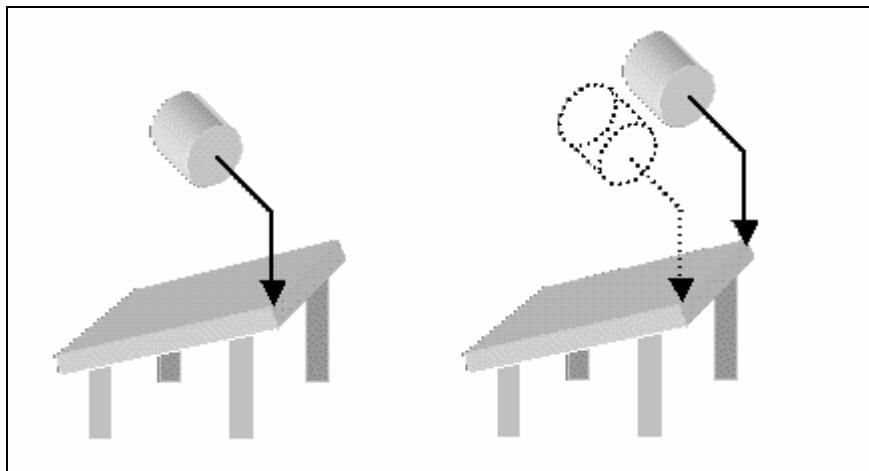
- Paso 1: Situar el cursor en Orient Origin Point, poner el TCP actual en lo que será el nuevo origen de coordenadas, grabar el punto pulsando SHIFT+F5-RECORD.
- Paso 2: Situar el cursor en X Direction Point, poner el TCP actual en lo que será el nuevo eje X+, grabar el punto pulsando SHIFT+F5-RECORD.
- Paso 3: Situar el cursor en Y Direction Point, poner el TCP actual en lo que será el nuevo eje Y+, grabar el punto pulsando SHIFT+F5-RECORD.

```
ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
SETUP Frames   G1        JOINT 100 %
User/RTCP Setup/ Three Point    1/4
Frame Number: 2

X:    0.0    Y:    0.0    Z:    0.0
W:    0.0    P:    0.0    R:    0.0

Comment:           MAQUETA2
Orient Origin Point: UNINIT
X Direction Point:  UNINIT
Y Direction Point:  UNINIT

Active UFRAME/RTCP $MNUFRAMENUM[1] = 0
[ TYPE ][METHOD] FRAME MOVE_TO RECORD
```



4.1.2 Método de los 4 puntos.

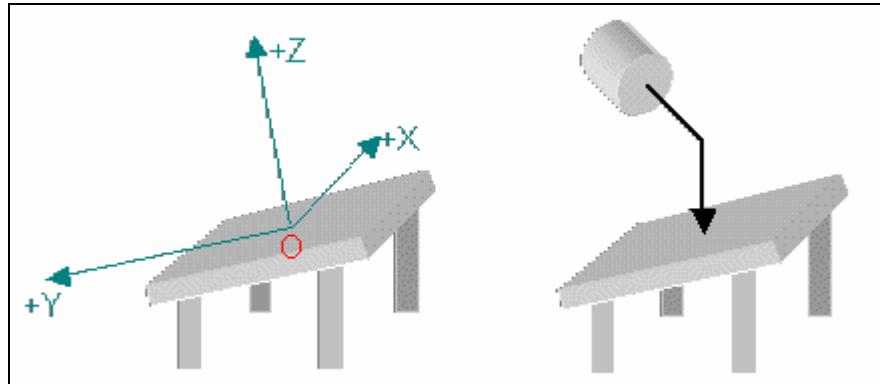
Este método se utiliza cuando el sitio deseado para la definición del sistema de referencia no es fácilmente accesible con el TCP actual, primero se crea un sistema de coordenadas y después se indica el punto origen de coordenadas sobre el que se aplica.

- Paso 1: Situar el cursor en Orient Origin Point, poner el TCP actual en lo que será el origen de coordenadas provisional, grabar el punto pulsando SHIFT+F5-RECORD.
- Paso 2: Situar el cursor en X Direction Point, poner el TCP actual en lo que será el eje X+, grabar el punto pulsando SHIFT+F5-RECORD.
- Paso 3: Situar el cursor en Y Direction Point, poner el TCP actual en lo que será el eje Y+, grabar el punto pulsando SHIFT+F5-RECORD.
- Paso 4: Situar el cursor en System Origin, poner el TCP actual en lo que será el origen de coordenadas definitivo, grabar el punto pulsando SHIFT+F5-RECORD.

```
ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
SETUP Frames   G1        JOINT 100 %
User/RTCP Setup/ Four Point    1/5
Frame Number: 2

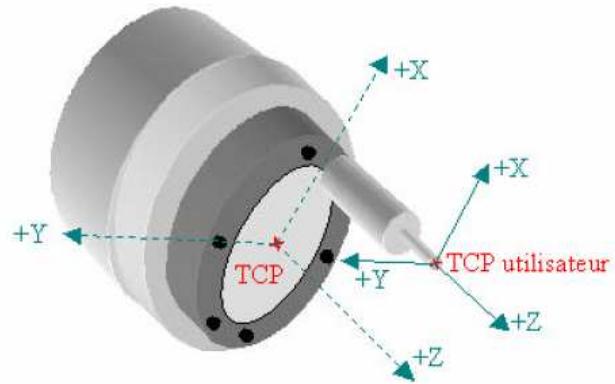
X:    0.0    Y:    0.0    Z:    0.0
W:    0.0    P:    0.0    R:    0.0

Comment:          MAQUETA2
Orient Origin Point: UNINIT
X Direction Point: UNINIT
Y Direction Point: UNINIT
System Origin: UNINIT
Active UFRAME/RTCP $MNUFRAMENUM[1] = 0
[ TYPE ][METHOD] FRAME    MOVE_TO RECORD
```

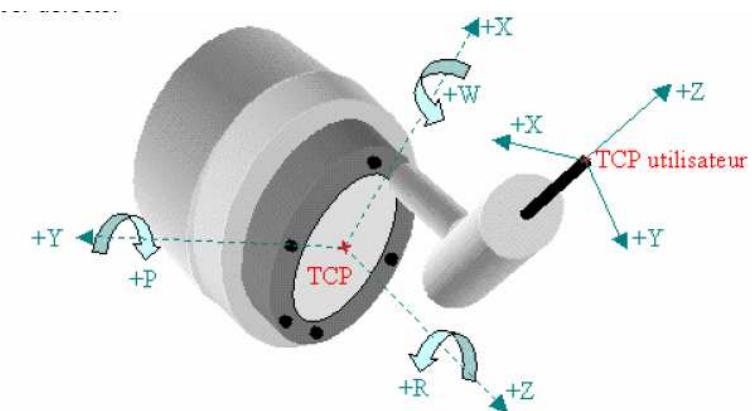


4.2 Sistemas de coordenadas TOOL.

Herramienta simple es una herramienta en la que los ejes son paralelos a los ejes de la herramienta por defecto, en este caso la orientación de la herramienta no cambia respecto a la herramienta por defecto, solo se desplaza el TCP.



Herramienta compleja es una herramienta en la que los ejes no son paralelos a los ejes de la herramienta por defecto, en este caso el TCP está desplazado y su orientación está redefinida.



Se dispone de 10 sistemas de coordenadas TOOL para que los defina el usuario, por defecto están programados en el centro de la placa de eje 6, para definir o modificar un sistema:

- MENUS.
- 6-SETUP.
- F1-TYPE.
- 4-Frames.
- F3-OTHER.
- 1-Tool Frame

```

ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
SETUP Frames   G1      JOINT 100 %
Tool Frame Setup/ Direct Entry  1/10
      X      Y      Z      Comment
 1:  0.0    0.0    0.0      EJE6
 2: -9.5  -55.5 1041.8      PINZA
 3:  7.3   62.5  984.6      LAPIZ
 4:  0.0    0.0    0.0 ****
 5:  0.0    0.0    0.0 ****
 6:  0.0    0.0    0.0 ****
 7:  0.0    0.0    0.0 ****
 8:  0.0    0.0    0.0 ****
 9:  0.0    0.0    0.0 ****
10:  0.0    0.0    0.0 ****
Active TOOL $MNUTOOLNUM[1] = 1
[ TYPE ] DETAIL [ OTHER ]  CLEAR SETIND

```

- Elegir la herramienta a definir, del 1 al 10.
- F2-DETAIL.
- F2-METHOD. Seleccionar uno de los 2 métodos, el de 3 puntos o el de 6 puntos.

```

ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
SETUP Frames   G1      JOINT 100 %
Tool Frame Setup/ Three Point  1/4
Frame Number: 5
      X:    0.0    Y:    0.0    Z:    0.0
      W:    0.0    P:    0.0    R:    0.0
Comment:           PISTOLA

Approach point 1:      UNINIT
A_____
A| 1 Three Point |  UNINIT
| 2 Six Point  |
| 3 Direct Entry|
Act-----+-----UM[1] = 1
[ TYPE ]|METHOD| FRAME

```

4.2.1 Método de los 3 puntos.

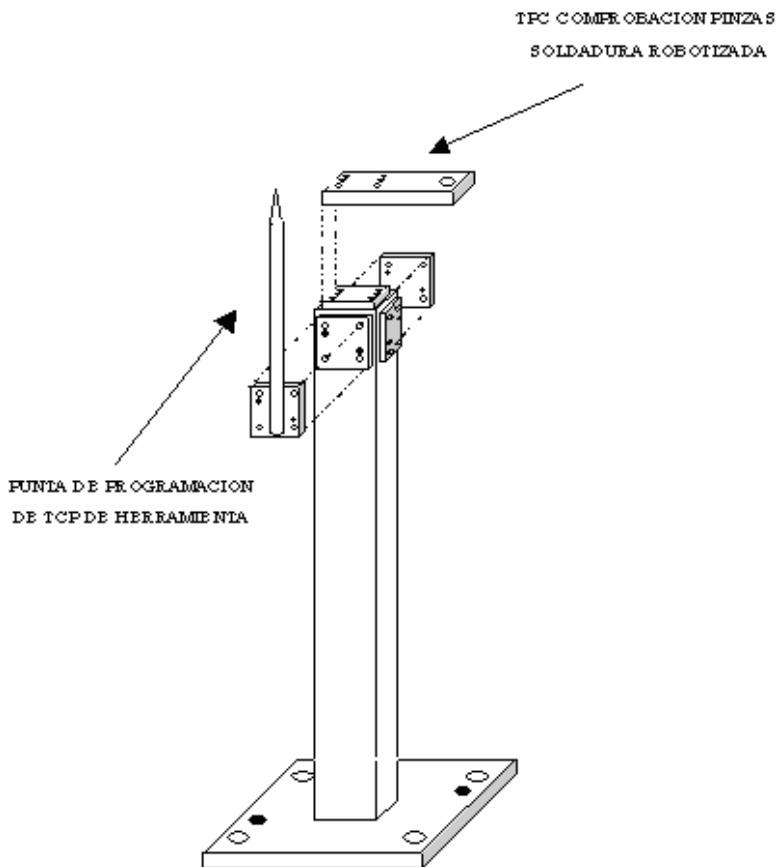
Este método se utiliza para definir una herramienta simple, el nuevo TCP estará desplazado respecto al de origen pero tendrá su misma orientación, el método consta de tres pasos y consiste en grabar un mismo punto de referencia pero con tres orientaciones distintas.

- Paso 1: Situar el cursor en Approach point 1, con el nuevo TCP tocar con la primera orientación el punto de referencia; grabar el punto pulsando SHIFT+F5-RECORD.
- Paso 2: Situando el cursor en Approach point 2, con el nuevo TCP tocar con la segunda orientación el punto de referencia; grabar el punto pulsando SHIFT+F5-RECORD.
- Paso 3: Situando el cursor en Approach point 3, con el nuevo TCP tocar con la tercera orientación el punto de referencia; grabar el punto pulsando SHIFT+F5-RECORD.

```
ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
SETUP Frames   G1        JOINT 100 %
Tool Frame Setup/ Three Point    1/4
Frame Number: 5
X: 0.0  Y: 0.0  Z: 0.0
W: 0.0  P: 0.0  R: 0.0
Comment:          PISTOLA

Approach point 1: UNINIT
Approach point 2: UNINIT
Approach point 3: UNINIT

Active TOOL $MNUTOOLNUM[1] = 1
[ TYPE ][METHOD] FRAME MOVE_TO RECORD
```



4.2.2 Método de los 6 puntos.

Este método se utiliza para definir una herramienta compleja, el nuevo TCP estará desplazado y tendrá distinta orientación respecto al de origen, el método consta de seis pasos, los tres primeros pasos son los mismos que el método de los 3 puntos, los siguientes pasos son para definir el origen de coordenadas y la orientación de los ejes X y Z.

- Paso 1: Situar el cursor en Approach point 1, con el nuevo TCP tocar con la primera orientación el punto de referencia; grabar el punto pulsando SHIFT+F5-RECORD.
- Paso 2: Situando el cursor en Approach point 2, con el nuevo TCP tocar con la segunda orientación el punto de referencia; grabar el punto pulsando SHIFT+F5-RECORD.
- Paso 3: Situando el cursor en Approach point 3, con el nuevo TCP tocar con la tercera orientación el punto de referencia; grabar el punto pulsando SHIFT+F5-RECORD.
- Paso 4: Situar el cursor en Orient Origin Point, poner el eje OZ del nuevo TCP en vertical y tocar el punto de referencia, grabar el punto pulsando SHIFT+F5-RECORD.
- Paso 5: Situar el cursor en X Direction Point, partiendo del Orient Origin Point desplazar el nuevo TCP en sentido X+, grabar el punto pulsando SHIFT+F5-RECORD.
- Paso 6: Situar el cursor en Z Direction Point, partiendo del Orient Origin Point desplazar el nuevo TCP en sentido Z+, grabar el punto pulsando SHIFT+F5-RECORD.

```
ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
SETUP Frames   G1      JOINT 100 %
Tool Frame Setup/ Six Point    1/7
Frame Number: 5
  X:  0.0  Y:  0.0  Z:  0.0
  W:  0.0  P:  0.0  R:  0.0
Comment:        PISTOLA
Approach point 1:  UNINIT
Approach point 2:  UNINIT
Approach point 3:  UNINIT
Orient Origin Point:  UNINIT
X Direction Point:  UNINIT
Z Direction Point:  UNINIT
Active TOOL $MNUTOOLNUM[1] = 1
[ TYPE ][METHOD] FRAME  MOVE_TO RECORD
```

4.3 TCP Remoto (RTCP).

La función RTCP se utiliza para optimizar movimientos y ayudar en la programación cuando el robot manipula una determinada pieza y la ha de mover respecto a un punto fijo que no pertenece al robot, por ejemplo una pinza fija o una pistola de aplicación de masilla o cola.

Con el RTCP desactivado, el robot reorienta su TCP activo en cualquier modo de movimiento lineal respecto a los ejes del sistema de coordenadas activo, el TCP activo permanece inmóvil, no se desplaza pero gira sobre si mismo respecto los ejes del sistema de coordenadas activo.

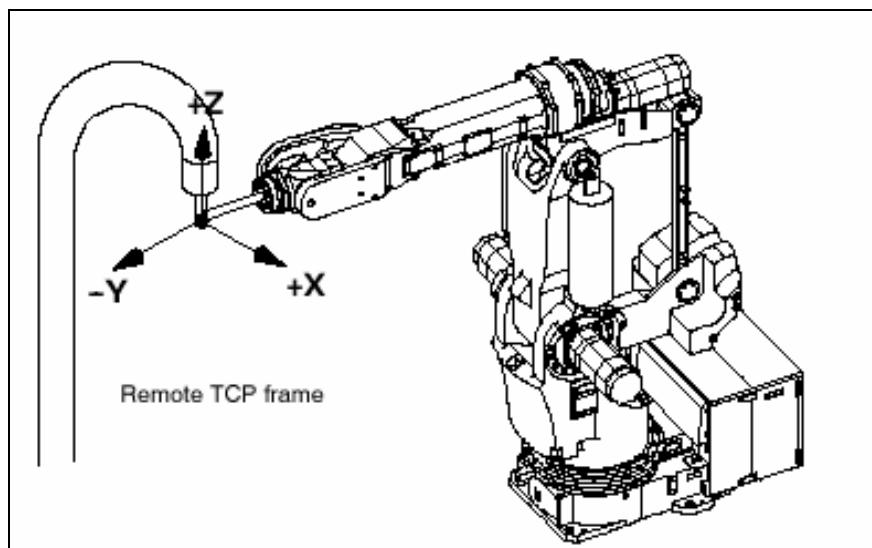
Con el RTCP activado, el robot reorienta su TCP activo en cualquier modo de movimiento lineal respecto a los ejes del sistema de coordenadas activo, el TCP activo se desplaza y realiza un movimiento de giro respecto los ejes del sistema de coordenadas activo.

Para activar/desactivar el movimiento respecto del RTCP

- FCNT.
- 8-TOGGLE REMOTE TCP.

Para configurar un RTCP se puede seguir el método de los tres puntos (4.1.1) o el método de los cuatro puntos (4.1.2).

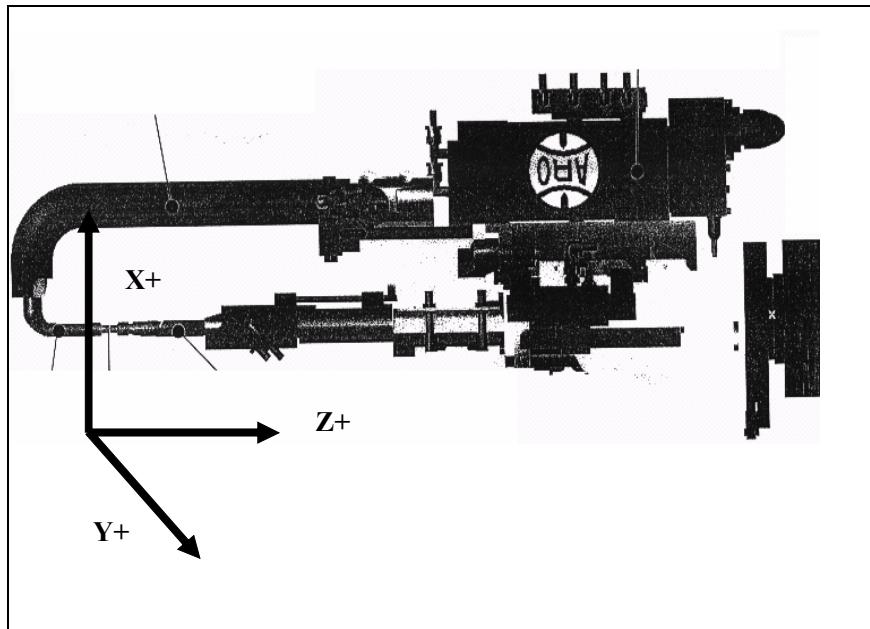
- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">➤ MENUS.➤ 6-SETUP.➤ F1-TYPE.➤ 4-Frames.➤ F3-OTHER. | <ul style="list-style-type: none">➤ 3-User/RTCP.➤ Elegir el sistema a definir.➤ F2-DETAIL.➤ F2-METHOD. |
|--|---|



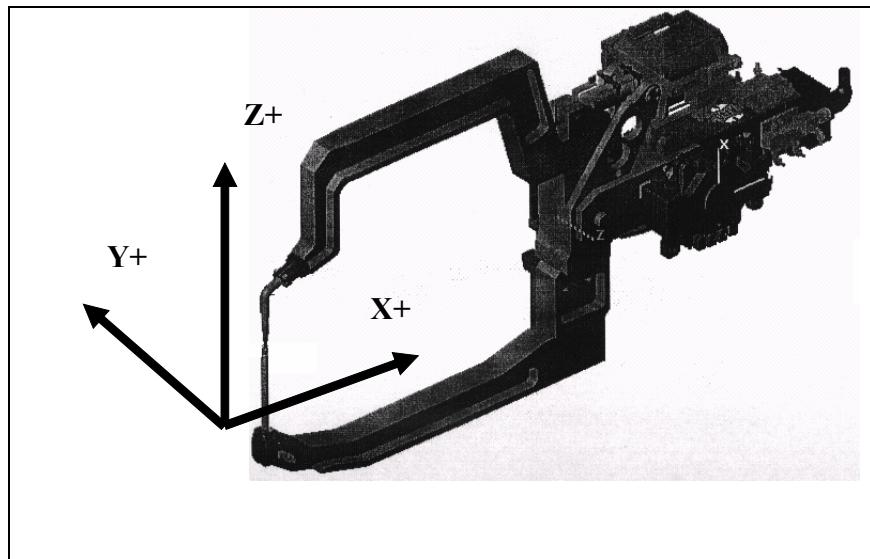
5. Dirección de los ejes.

En el PDC AUT_NTV_4R15 se definen los sentidos de los ejes de los TCP y RTCP asociados a las herramientas de los robots.

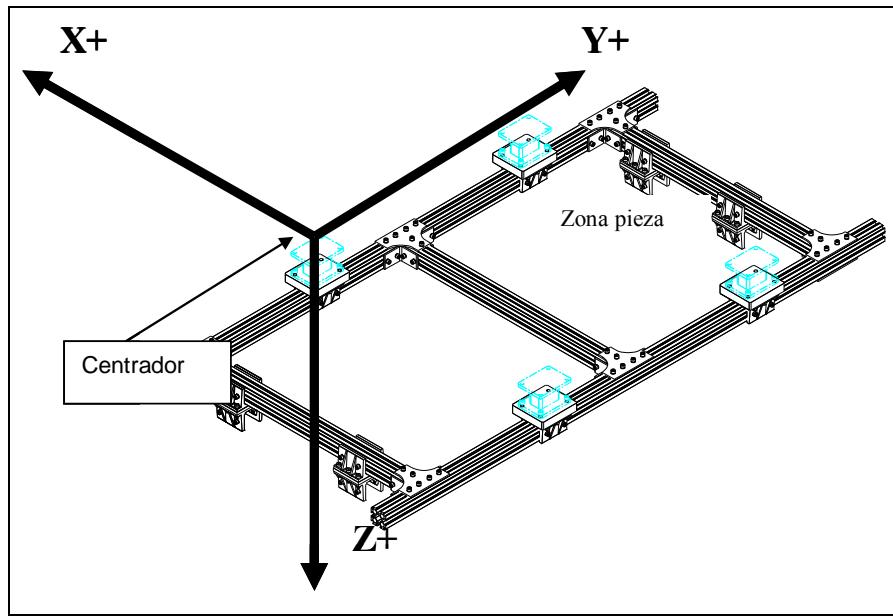
- Pinza en C, embarcadas. El TCP deberá definirse en la punta del electrodo fijo de la pinza.
 - Eje X(+). Desde el TCP y paralelo al sentido de retroceso del brazo fijo de la pinza.
 - Eje Z(+). Desde el TCP y en el sentido de apertura del brazo móvil de la pinza.



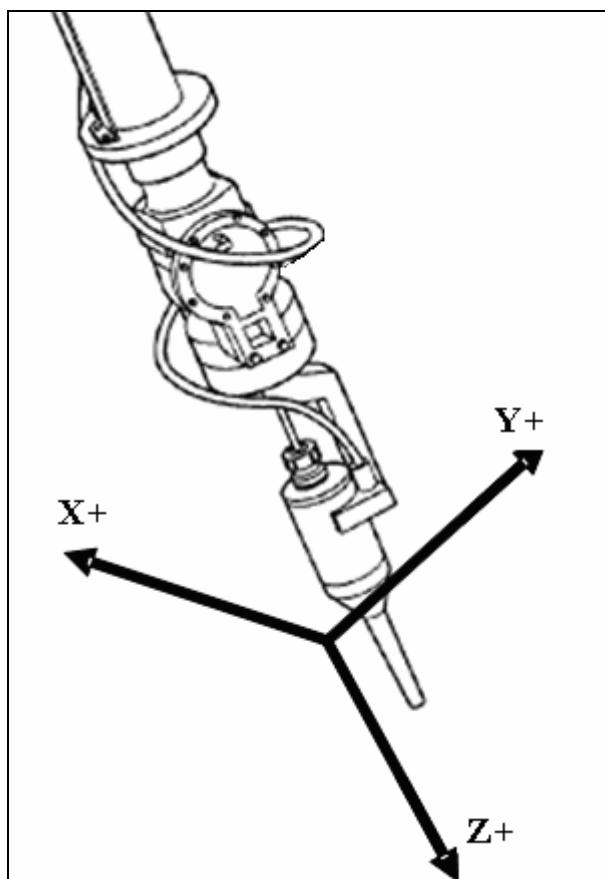
- Pinza en X, embarcadas. El TCP deberá definirse en la punta del electrodo fijo de la pinza.
 - Eje X(+). Desde el TCP y paralelo al sentido de retroceso del brazo fijo de la pinza.
 - Eje Z(+). Desde el TCP y en el sentido de apertura del brazo móvil de la pinza.



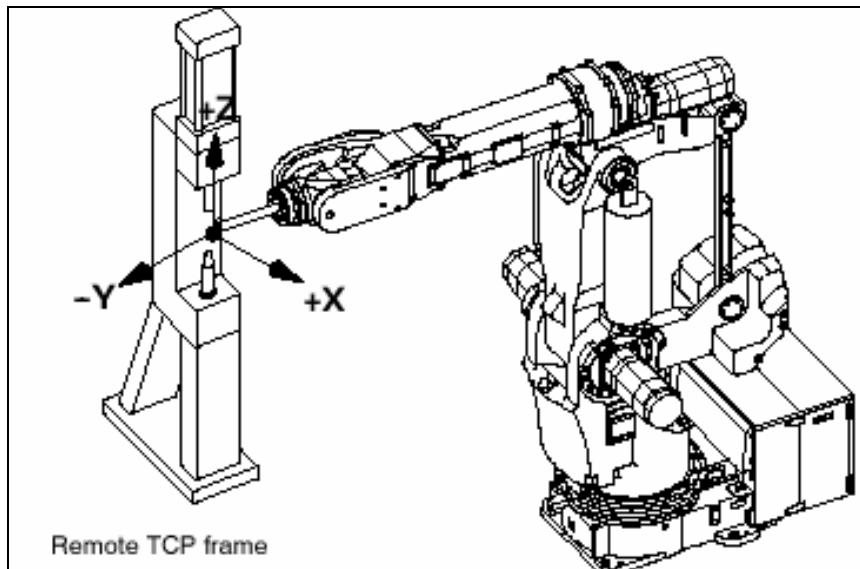
- Manipuladores. El TCP deberá definirse en un punto útil para la aplicación.
 - Eje X(+). Desde el TCP y en sentido paralelo al eje X+ del sistema de coordenadas XYZ WORLD del robot, cuando este se encuentre en posición de marcas.
 - Eje Z(+). Desde el TCP y en el sentido hacia la pieza a manipular.



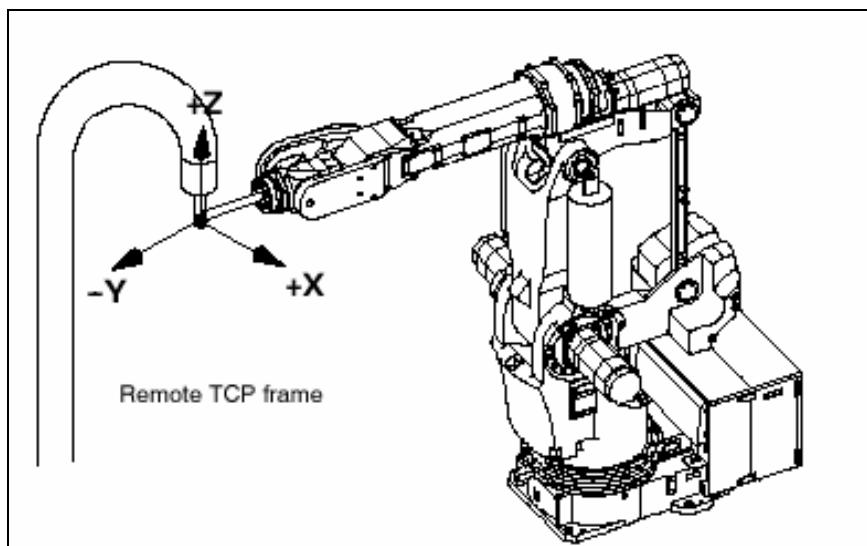
- Pistolas de aplicación, embarcadas. El TCP deberá definirse en la punta de la boquilla.
 - Eje X(+). Desde el TCP y en sentido paralelo al eje X+ del sistema de coordenadas XYZ WORLD del robot, cuando este se encuentre en posición de marcas.
 - Eje Z(+). Desde el TCP y en el sentido hacia la pieza a aplicar.



- Pinzas fijas. El TCP deberá definirse en la punta del electrodo fijo de la pinza.
 - Eje X(+). Desde el RTCP y hacia el exterior de la pinza, de forma frontal.
 - Eje Z(+). Desde el RTCP y hacia arriba.



- Pistolas de aplicación, embarcadas. El TCP deberá definirse en la punta de la pistola.
 - Eje X(+). Desde el RTCP y hacia el exterior de la pistola, de forma frontal.
 - Eje Z(+). Desde el RTCP y hacia arriba.



6. Límites de ejes.

Existen tres tipos de límites, de software, eléctricos y mecánicos.

6.1 Límites de software.

Los límites de software son los primeros que se encuentra el robot, si están bien definidos, cuando un límite de software es alcanzado, el robot no da fallo, simplemente se para y no permite el movimiento en ese sentido. Para poder mover el robot, es suficiente con moverlo en sentido inverso. Genera el aviso JOG-013 Stroke limit (G:1 A:1).

- | | |
|------------|------------------|
| ➤ MENUS. | ➤ F1-TYPE. |
| ➤ 0-NEXT. | ➤ 6-Axis Limits. |
| ➤ 6-SYSTEM | |

ZERO SYSTEM Axis Limit AXIS GROUP	LINE 0 G1 LOWER	T1 ABORTED JOINT 100 % UPPER 1/16
1	-180.00	180.00 dg
2	-60.00	75.00 dg
3	-131.80	230.00 dg
4	-360.00	360.00 dg
5	-125.00	125.00 dg
6	-360.00	360.00 dg
7	-30.00	100.00 mm
8	0.00	0.00 mm
9	0.00	0.00 mm

[TYPE]

Para que estas modificaciones tengan efecto hay que apagar y encender el controlador.

6.2 Límites eléctricos.

Se puede consultar el estado de un límite eléctrico, el límite activado aparece indicado con TRUE.

- | | |
|-------------|-----------------|
| ➤ MENUS. | ➤ F1-TYPE. |
| ➤ 0-NEXT. | ➤ 5-OT Release. |
| ➤ 6-SYSTEM. | |

ZERO MANUAL OT Release	LINE 0 G1	T1 ABORTED TOOL 100 % 1/9
AXIS	OT MINUS	OT PLUS
1	FALSE	FALSE
2	FALSE	FALSE
3	FALSE	FALSE
4	FALSE	FALSE
5	FALSE	FALSE
6	FALSE	FALSE
7	FALSE	FALSE
8	FALSE	FALSE
9	FALSE	FALSE

[TYPE] RELEASE

Si un límite eléctrico está activado aparecerá el error “SRVO-005 Robot OVERTRAVEL”, para poder mover el robot hay 2 opciones:

Opción “A”:

- MENUS.
- 0-NEXT.
- 6-SYSTEM.
- F1-TYPE.
- 2-Variables, ITEM 243,5; \$MCR.\$OT_RELEASE, poner a TRUE.
- Mover el robot en sentido inverso al límite.
- No olvidar poner a FALSE la variable después de mover el robot.

Opción “B”:

- SHIFT+RESET.
- Mover el robot en sentido inverso al límite.

6.3 Límites mecánicos.

Es posible reglar ciertos límites mecánicos, si un límite mecánico es alcanzado, se deben verificar los límites eléctricos y los límites de software, normalmente dará una alarma de colisión por sobre consumo del motor.

7. PAYLOAD.

Para el uso efectivo del robot, se recomienda establecer adecuadamente la información sobre la carga, con esto se conseguirá un mayor rendimiento en el movimiento, menos vibraciones y tiempos ciclo mas cortos.

Se pueden configurar 10 PAYLOAD por cada grupo de movimiento.

- | | |
|------------|-----------------------------------|
| ➤ MENUS. | ➤ F1-TYPE. |
| ➤ 0-NEXT. | ➤ 8-Motion. |
| ➤ 6-SYSTEM | ➤ Seleccionar el PAYLOAD deseado. |

ZERO		LINE 0	T1 ABORTED
MOTION PERFORMANCE		G1	JOINT 100 %
Group1			
No.	PAYLOAD [kg]	Comment	
1	56.00	[SIN PIEZA]	
2	69.00	[CON PIEZA]	
3	165.00	[]	
4	165.00	[]	
5	165.00	[]	
6	165.00	[]	
7	165.00	[]	
8	165.00	[]	
9	165.00	[]	
Active PAYLOAD number = 2			
[TYPE] GROUP DETAIL ARMLOAD SETIND >			

- F3-DETAIL.

ZERO		LINE 0	T1	ABORTED
MOTION/PAYLOAD SE		G1	JOINT	100 %
				1/8
1	Schedule No[1]:[SIN PIEZA]			
2	PAYOUTLOAD [kg]	56.00		
3	PAYOUTLOAD CENTER X [cm]	-3.22		
4	PAYOUTLOAD CENTER Y [cm]	3.89		
5	PAYOUTLOAD CENTER Z [cm]	20.77		
6	PAYOUTLOAD INERTIA X [kgfcm ²]	0.00		
7	PAYOUTLOAD INERTIA Y [kgfcm ²]	0.00		
8	PAYOUTLOAD INERTIA Z [kgfcm ²]	49.60		

[TYPE] GROUP NUMBER DEFAULT HELP

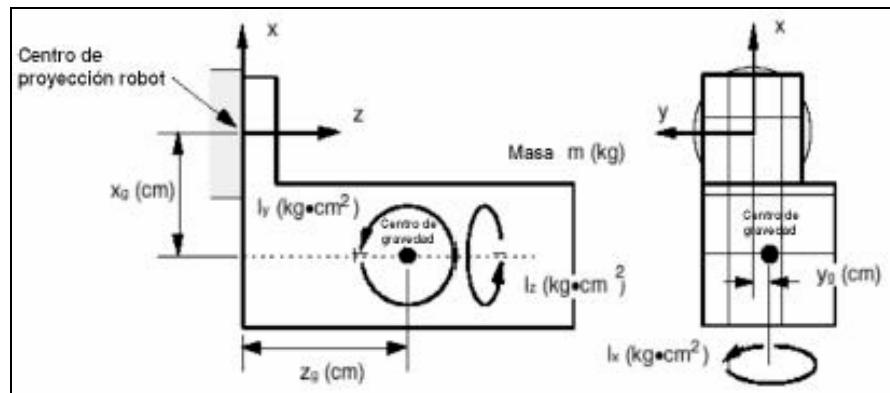
Para activar manualmente un determinado PAYLOAD.

- MENUS.
- 0-NEXT.
- 6-SYSTEM
- F1-TYPE.
- 8-Motion.
- F5-SETIND.

En un PAYLOAD hay que especificar los siguientes datos:

- Masa de la carga en Kg.
- El centro de gravedad de la carga en cm respecto al TCP original del robot.
- El momento de inercia de la carga en $\text{Kg}\cdot\text{cm}^2$ respecto al TCP original del robot.

Después de modificar un PAYLOAD hay que apagar y encender el robot.



8. Posición de referencia.

Es una posición en la cual se puede especificar un margen de tolerancia en grados, esto delimita una zona en el espacio y cuando el robot entra en esa zona, se activa una salida DO[n].

- MENUS.
- 6-SETUP.
- F1-TYPE.
- 6-Ref Position.
- Seleccionar la REF POSN deseada y F4-ENABLE/F5-DISABLE para habilitar/deshabilitar.

ZERO	LINE 0	T1 ABORTED
REF POSN	G1	JOINT 100 %
	GROUP:1	1/3
No.	Enb/Dsbl	@Pos Comment
1	ENABLE	FALSE [REPOSO]
2	DISABLE	FALSE []
3	DISABLE	FALSE []

[TYPE] GRP# DETAIL ENABLE DISABLE

- F3-DETAIL.

ZERO	LINE 0	T1 ABORTED
REF POSN	G1	JOINT 100 %
Reference Position	GROUP:1	1/12
Ref.Position Number:	1	
1 Comment:	[]	REPOSO]
2 Enable/Disable:		ENABLE
3 Signal definition:		DO [100]
4 J1:	0.000	+/- 2.000
5 J2:	0.000	+/- 2.000
6 J3:	0.000	+/- 2.000
7 J4:	0.000	+/- 2.000
8 J5:	0.000	+/- 2.000
9 J6:	0.000	+/- 2.000
10 J7:	0.000	+/- 2.000
11 J8:	0.000	+/- 2.000
12 J9:	0.000	+/- 2.000

[TYPE] RECORD

- 3-Signal definition. Indicar la señal que se desea que se active cuando se entra en la zona.
- Indicar la tolerancia en grados para cada eje.
- Mover el robot a la posición de referencia.
- SHIFT+F5-RECORD.

9. Modos de funcionamiento.

El controlador del robot dispone de un interruptor de selección de modo de funcionamiento, cuando se cambia de modo el robot se para y da un fallo, hay tres modos de funcionamiento.

- AUTO. Modo automático. Se activan el panel operador y el vallado de seguridad, el programa del robot puede arrancarse vía CYCLE START si está en local o vía autómata si está el remoto, el robot se moverá a la velocidad programada.
- T1. Modo prueba 1. Se desactiva el vallado de seguridad y el programa solo puede arrancarse desde el Teach Pendant, el robot puede moverse a una velocidad máxima de 250mm/s y la pinza eléctrica al 100%.
- T2. Modo prueba 2. Se desactiva el vallado de seguridad y el programa solo puede arrancarse desde el Teach Pendant, el robot puede moverse al 100% de la velocidad programada, este modo de funcionamiento está deshabilitado.

10. Arranque de un programa.

Para arrancar un programa en modo manual T1.

- Poner el robot en manual T1 y habilitar el Teach Pendant poniendo el selector en ON.
- FCTN.
- 1-ABORT ALL.
- Seleccionar el programa a ejecutar.
- Presionar SHIFT+FWD para arrancar el programa hacia adelante.
- Presionar SHIFT+BWD para arrancar el programa hacia atrás.

Para arrancar un programa en modo automático AUTO.

- Cerrar las seguridades externas y poner el robot en automático AUTO.
- Deshabilitar el Teach Pendant poniendo el selector en OFF
- FCTN.
- 1-ABORT ALL.
- Seleccionar el programa a ejecutar.
- Si el robot está en remote será el autómata quien lo gobierne.
- Si el robot está en local presionar CYCLE START en el panel de operador, puede ser necesario deshabilitar las señales UI.

El robot puede arrancarse en local o en remoto, la selección se hace a través de variables.

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">➤ MENUS.➤ 0-NEXT.➤ 6-SYSTEM. | <ul style="list-style-type: none">➤ F1-TYPE.➤ 7-Config.➤ ITEM 37 Remote/Local Setup, seleccionar Local o Remote. |
|--|--|

Para deshabilitar las señales UI.

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">➤ MENUS.➤ 0-NEXT.➤ 6-SYSTEM.➤ F1-TYPE. | <ul style="list-style-type: none">➤ 7-Config.➤ ITEM 7.➤ Enable UI signals, poner a FALSE. |
|---|---|

Entradas y Salidas en robots Fanuc.

1. Ficheros de I/O.
2. Estructura física de I/O.
3. DI[n] Entradas digitales.
4. DO[n] Salidas digitales.
5. GI[n] Grupos de entradas digitales.
6. GO[n] Grupos de salidas digitales.
7. DeviceNet.
8. Ethernet.
9. Interconexiones.
10. Dialogo Robot-Autómata.
11. Dialogo Robot-Secuencia.
12. Dialogo Robot-Rexson.
13. Dialogo Robot-Garra.
14. Dialogo Robot-Botonera auxiliar.

1. Ficheros de I/O.

Cuando se realiza una copia de seguridad de la aplicación se guardan en los ficheros DIOCFGSV.IO y SYSDNET.SV todos los datos referentes a la configuración de entradas y salidas del robot, estos ficheros se pueden restaurar mediante un arranque controlado CRTL START.

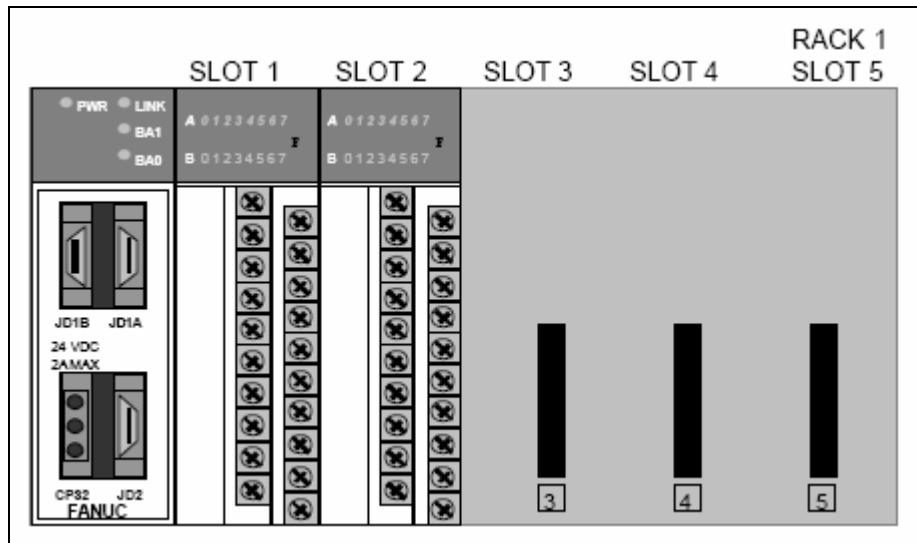
- DIOCFGSV.IO Configuración de entradas y salidas.
- SYSDNET.SV Configuración de la red DeviceNet.

2. Estructura física de I/O.

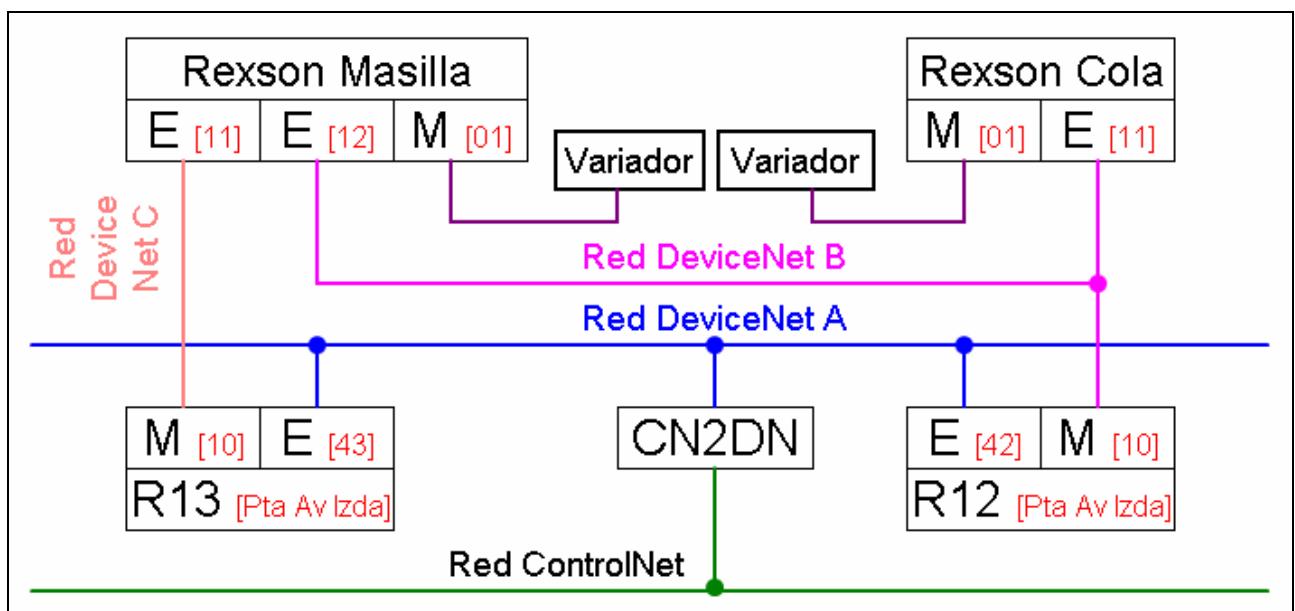
Toda la comunicación de I/O de la CPU con el exterior se basa en un sistema de RACKS, que pueden ser locales o remotos, el robot también dispone de una conexión Ethernet.

- Rack local: Ranura que se encuentra en la CPU y en la que se pueden insertar tarjetas de comunicaciones, por ejemplo DeviceNet, que pueden ser Master o Slave.
 - Rack81, Tarjeta DeviceNet Slave para comunicar el robot con el autómata, cada nodo de la red es 1 Slot.
 - Rack82, Tarjeta DeviceNet Master para comunicar el robot con la herramienta, cada nodo de la red es 1 Slot.
- Rack remoto: Conjunto de ranuras que se encuentran fuera de la CPU y en las que se pueden insertar tarjetas de I/O, cada ranura se llama Slot, la comunicación entre la CPU y el Rack es por cable.
 - Rack1, Chasis para instalar tarjetas de I/O, cada tarjeta de I/O es 1 Slot.

- Esquema del rack remoto.



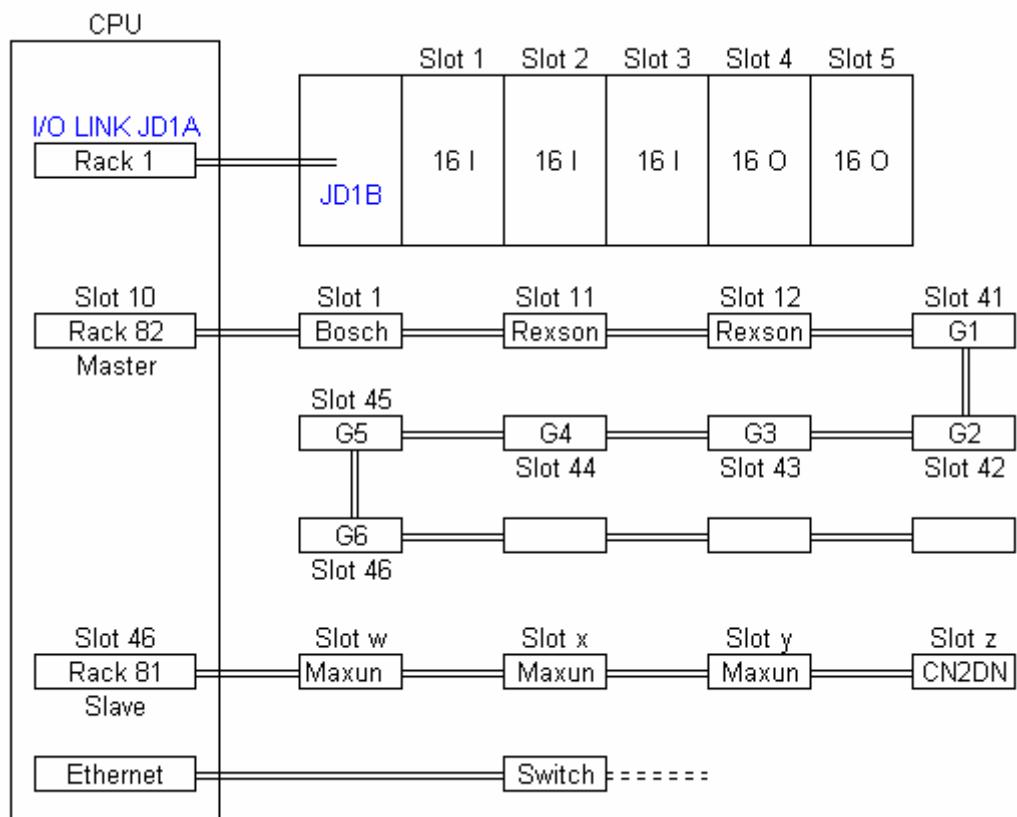
- Esquema de las redes de comunicaciones DeviceNet en Pta. Av. Izda. compuesta por 1 CN2DN, 2 robots y 2 equipos Rexson.



- Relación de bits utilizados por el robot en el mapeado de dispositivos DeviceNet.

NOMBRE	RANGO	E	S	RACK	NODO	FUNCIÓN
Devicenet Eslave	1 – 96	96	96	81	46	Comunicación con autómata
E / S Simulada	97 – 129	32	32	0	0	Comunicación señales internas robot
E / S módulos	145 – 160	16	16	1	1 - 5	Comunicación botonera movimientos
Devicenet Master	201 – 272	72	72	82	1	Comunicación con secuencia soldadura
Devicenet Master	301 – 308	8	8	82	41	Comunicación con garra1
Devicenet Master	309 – 316	8	8	82	42	Comunicación con garra2
Devicenet Master	317 – 324	8	8	82	43	Comunicación con garra3
Devicenet Master	325 – 333	8	8	82	44	Comunicación con garra4
Devicenet Master	334 – 341	8	8	82	45	Comunicación con garra5
Devicenet Master	342 – 349	8	8	82	46	Comunicación con garra6
Devicenet Master	401 – 416	16	16	82	21	Comunicación con equipo engastado
Devicenet Master	501 – 516	16	16	82	11	Comunicación con equipo encolado
Devicenet Master	517 – 532	16	16	82	12	Comunicación con equipo encolado

- Esquema de redes de comunicaciones de un robot.



3. DI[n] Entradas digitales.

Se dispone de un máximo de 1024 entradas digitales DI[n] cada una de ellas se puede asociar a algún bit del mapeado de entradas.

- MENUS.
- 5-I/O.
- F1-TYPE.
- 1-Digital.
- F3-IN/OUT.

ZERO		LINE 0		T1	ABORTED
I/O Digital In		G1		JOINT 100 %	
#	SIM STATUS	1/1024			
DI[1]	U OFF [RESET_EMERGEN]				
DI[2]	U OFF [OPERACION]				
DI[3]	U OFF [PARO_PRG]				
DI[4]	U OFF [START_PRG]				
DI[5]	U OFF [RESET_ERROR]				
DI[6]	U OFF [RESERVA6]				
DI[7]	U OFF [RESERVA7]				
DI[8]	U OFF [RESERVA8]				
DI[9]	U OFF [PROG_PES01]				
DI[10]	U OFF [PROG_PES02]				

Sorted by port number.
 [TYPE] CONFIG IN/OUT ON OFF >

- F2-CONFIG, para ver el mapeado de entradas.

ZERO		LINE 0		T1	ABORTED
I/O Digital In		G1		JOINT 100 %	
#	RANGE	RACK	SLOT	START	STAT.
1	DI[1- 8]	81	46	1	ACTIU
2	DI[9- 16]	81	46	9	ACTIU
3	DI[17- 24]	81	46	17	ACTIU
4	DI[25- 32]	81	46	25	ACTIU
5	DI[33- 40]	81	46	33	ACTIU
6	DI[41- 48]	81	46	41	ACTIU
7	DI[49- 56]	81	46	49	ACTIU
8	DI[57- 64]	81	46	57	ACTIU
9	DI[65- 72]	81	46	65	ACTIU

[TYPE] MONITOR IN/OUT DELETE HELP

- F2-MONITOR, para ver la relación de DI.

ZERO		LINE 0		T1	ABORTED
I/O Digital In		G1		JOINT 100 %	
#	SIM STATUS	124/1024			
DI[120]	U OFF []
DI[121]	U OFF []
DI[122]	U OFF []
DI[123]	U OFF []
DI[124]	U OFF [ENSAYO]
DI[125]	U OFF []
DI[126]	U OFF []
DI[127]	U OFF []
DI[128]	U OFF []
DI[129]	U OFF []

[TYPE] CONFIG IN/OUT SIMULATE UNSIM >

- Si situamos el cursor en el campo SIM nos permite seleccionar **SIMULATE** o **UNSIM**, en ambos casos el led de la carta de entradas indica el estado físico de la entrada.
- **SIMULATE** (S). Si situamos el cursor en el campo STATUS nos permite seleccionar entre ON o OFF, en ambos casos no se tiene en cuenta el estado de la entrada y el campo STATUS indica el estado de la simulación.
 - ON. La entrada se simula por software al estado ON.
 - OFF. La entrada se simula por software al estado OFF.
- **UNSIM** (U): La entrada no se simula por software, se tiene en cuenta el estado de la entrada, el campo STATUS indica el estado de la entrada.

ZERO	LINE 0	T1	ABORTED
I/O Digital In	G1	JOINT	100 %
#	SIM STATUS	124/1024	
DI[120]	U	OFF	[]
DI[121]	U	OFF	[]
DI[122]	U	OFF	[]
DI[123]	U	OFF	[]
DI[124]	S	OFF	[ENSAYO]
DI[125]	U	OFF	[]
DI[126]	U	OFF	[]
DI[127]	U	OFF	[]
DI[128]	U	OFF	[]
DI[129]	U	OFF	[]

[TYPE] CONFIG IN/OUT SIMULATE UNSIM >

- Situar el cursor en el campo STATUS de la DI deseada.
- F4-ON. Para simular a ON.

ZERO	LINE 0	T1	ABORTED
I/O Digital In	G1	JOINT	100 %
#	SIM STATUS	124/1024	
DI[120]	U	OFF	[]
DI[121]	U	OFF	[]
DI[122]	U	OFF	[]
DI[123]	U	OFF	[]
DI[124]	S	ON	[ENSAYO]
DI[125]	U	OFF	[]
DI[126]	U	OFF	[]
DI[127]	U	OFF	[]
DI[128]	U	OFF	[]
DI[129]	U	OFF	[]

[TYPE] CONFIG IN/OUT ON OFF >

4. DO[n] Salidas digitales.

Se dispone de un máximo de 1024 salidas digitales DO[n] cada una de ellas se puede asociar a algún bit del mapeado de salidas.

- MENUS.
- 5-I/O.
- F1-TYPE.

- 1-Digital.
- F3-IN/OUT.

ZERO		LINE 0		T1	ABORTED
I/O Digital Out		G1		JOINT 100 %	
#	SIM STATUS	1/1024			
DO[1]	U OFF [CADENA_SEG_OK]				
DO[2]	U ON [ROBOT_EMERGEN]				
DO[3]	U OFF [OPERACION]				
DO[4]	U OFF [AUTOMATICO]				
DO[5]	U OFF [CICLO]				
DO[6]	U OFF [RODADO]				
DO[7]	U OFF [ESPERA_PRG]				
DO[8]	U ON [ERROR_SISTEMA]				
DO[9]	U OFF [CON_MOTION_SU]				
DO[10]	U OFF [ALERTA_ROBOT]				

[TYPE] CONFIG IN/OUT ON OFF >

- F2-CONFIG, para ver el mapeado de salidas.

ZERO		LINE 0		T1	ABORTED
I/O Digital Out		G1		JOINT 100 %	
#	RANGE	RACK	SLOT	START	STAT.
1	DO[1- 8]	81	46	1	ACTIV
2	DO[9- 16]	81	46	9	ACTIV
3	DO[17- 24]	81	46	17	ACTIV
4	DO[25- 32]	81	46	25	ACTIV
5	DO[33- 40]	81	46	33	ACTIV
6	DO[41- 48]	81	46	41	ACTIV
7	DO[49- 56]	81	46	49	ACTIV
8	DO[57- 64]	81	46	57	ACTIV
9	DO[65- 72]	81	46	65	ACTIV

[TYPE] MONITOR IN/OUT DELETE HELP

- F2-MONITOR, para ver la relación de DO.
- NEXT.

ZERO		LINE 0		T1	ABORTED
I/O Digital Out		G1		JOINT 100 %	
#	SIM STATUS	1/1024			
DO[1]	U OFF [CADENA_SEG_OK]				
DO[2]	U ON [ROBOT_EMERGEN]				
DO[3]	U OFF [OPERACION]				
DO[4]	U OFF [AUTOMATICO]				
DO[5]	U OFF [CICLO]				
DO[6]	U OFF [RODADO]				
DO[7]	U OFF [ESPERA_PRG]				
DO[8]	U ON [ERROR_SISTEMA]				
DO[9]	U OFF [CON_MOTION_SU]				
DO[10]	U OFF [ALERTA_ROBOT]				

[TYPE] NUM-SRT CMT-SRT DETAIL HELP >

➤ F4-DETAIL.

ZERO	LINE 0	T1 ABORTED
I/O Digital Out	G1	JOINT 100 %
Port Detail		1/3
Digital Output	[1]	
1 Comment: []		
2 Polarity: NORMAL		
3 Complementary: FALSE[1 - 2]		
[TYPE] PRV-PT NXT-PT INVERSE NORMAL		

- 2-Polarity. Para seleccionar la polaridad de la salida, INVERSA o NORMAL.
- PREV.
- NEXT.

ZERO	LINE 0	T1 ABORTED
I/O Digital Out	G1	JOINT 100 %
# SIM STATUS		124/1024
DO[120] U OFF []		
DO[121] U OFF []		
DO[122] U OFF []		
DO[123] U OFF []		
DO[124] U OFF [ENSAYO]		
DO[125] U OFF []		
DO[126] U OFF []		
DO[127] U OFF []		
DO[128] U OFF []		
DO[129] U OFF []		
[TYPE] CONFIG IN/OUT SIMULATE UNSIM >		

- Si ponemos el cursor en el campo SIM nos permite seleccionar **SIMULATE** o **UNSIM**.
 - **SIMULATE** (S). La salida NO se simula por software, se aplica tensión directamente a la salida, en el campo STATUS se visualiza el estado de la lógica y no el de la tensión de salida.
 - ON. Hay tensión en la salida mientras se mantenga la simulación, el led de la salida está encendido.
 - OFF. No hay tensión en la salida mientras se mantenga la simulación, el led de la salida esta apagado.
 - **UNSIM** (U): Si situamos el cursor en el campo STATUS nos permite seleccionar ON o OFF, en ambos casos la salida se simula temporalmente por software al estado seleccionado hasta que la lógica del programa la cambie de estado, el campo STATUS indica el estado seleccionado.
 - ON. Hay tensión en la salida, el led de la salida está encendido.
 - OFF. No hay tensión en la salida, el led de la salida está apagado.

ZERO	LINE 0	T1	ABORTED
I/O Digital Out	G1	JOINT	100 %
# SIM STATUS			124/1024
DO[120]	U OFF []		
DO[121]	U OFF []		
DO[122]	U OFF []		
DO[123]	U OFF []		
DO[124]	S ON [ENSAYO]		
DO[125]	U OFF []		
DO[126]	U OFF []		
DO[127]	U OFF []		
DO[128]	U OFF []		
DO[129]	U OFF []		

[TYPE] CONFIG IN/OUT SIMULATE UNSIM >

- Si ponemos el cursor en el campo STATUS nos permite seleccionar ON o OFF para simular la salida al estado deseado.

ZERO	LINE 0	T1	ABORTED
I/O Digital Out	G1	JOINT	100 %
# SIM STATUS			124/1024
DO[120]	U OFF []		
DO[121]	U OFF []		
DO[122]	U OFF []		
DO[123]	U OFF []		
DO[124]	S ON [ENSAYO]		
DO[125]	U OFF []		
DO[126]	U OFF []		
DO[127]	U OFF []		
DO[128]	U OFF []		
DO[129]	U OFF []		

[TYPE] CONFIG IN/OUT ON OFF >

5. GI[n] Grupos de entradas.

Con las entradas digitales se pueden realizar grupos de señales, las instrucciones de entradas de grupos permiten controlar estas señales bajo forma de número binario codificado en decimal.

- MENUS.
- 3-Group
- 5-I/O.
- F3-IN/OUT
- F1-TYPE.

ZERO		LINE 0		T1	ABORTED
I/O Group	In	G1		JOINT	100 %
#	SIM VALUE	1/25			
GI[1]	U 0	[SELECCION_PRG]			
GI[2]	U 0	[PANEL_VIEW]			
GI[3]	U 2	[TIMER_STATUS]			
GI[4]	U 0	[GUN_FORCE]			
GI[5]	U 0	[PLATER_THICK]			
GI[6]	U 0	[PLATER_TOLER]			
GI[7]	*	*			
GI[8]	*	*			
GI[9]	*	*			
GI[10]	*	*			

Sorted by port number.
 [TYPE] CONFIG IN/OUT SIMULATE UNSIM >

- F2-CONFIG, para ver el mapeado de los grupos de entradas.

ZERO		LINE 0		T1	ABORTED
I/O Group	In	G1		JOINT	100 %
GI #	RACK	SLOT	START	PT	NUM PTS
1	81	46	9		7
2	81	46	46		3
3	82	1	58		8
4	82	1	33		8
5	82	1	41		8
6	82	1	49		8
7	0	0	0		0
8	0	0	0		0
9	0	0	0		0

[TYPE] MONITOR IN/OUT HELP >

- Para crear un GI nos pedirá:
 - Número de Rack.
 - Número de Slot.
 - Señal de inicio.
 - Número de señales.
- F2-MONITOR.

GRUPOS ENTRADA	RACK	SLOT	START	NUM.	DESCRIPCIÓN	APLICA.
SELECCION_PRG	81	46	9	7	Nº programa a realizar	TODAS
PANEL_VIEW	81	46	46	3	Panel View	TODAS
TIMER_STATUS	82	1	58	8	Nº Fallo Secuencia	SELx
GUN_FORCE	82	1	33	8	Presión a Realizar	SELx
PLATER_THICK	82	1	41	8	Tolerancia Chapa Profundidad Empuje	SELx
PLATER_TOLER	82	1	49	8	Espesor Chapa	SELx
FALLO_ENCO	82	11	10	6	Fallos de encolado	EDx

6. GO[n] Grupos de salidas digitales.

Con las salidas digitales se pueden realizar grupos de señales, las instrucciones de salidas de grupos permiten controlar estas señales bajo forma de número binario codificado en decimal.

- MENUS.
- 5-I/O.
- F1-TYPE.

- 3-Group
- F3-IN/OUT

ZERO		LINE 0		T1	ABORTED
I/O Group Out		G1		JOINT 100 %	
#	SIM	VALUE		1/25	
GO[1]	U	1	[FALLOS_GROUP]		
GO[2]	U	3	[FALLOS_APPLICA]		
GO[3]	U	0	[PROG_NO_GROUP]		
GO[4]	U	0	[PROG_NO_GROUP_AD]		
GO[5]	*	*	[]		
GO[6]	*	*	[]		
GO[7]	*	*	[]		
GO[8]	*	*	[]		
GO[9]	*	*	[]		
GO[10]	*	*	[]		

Sorted by port number.
 [TYPE] CONFIG IN/OUT SIMULATE UNSIM >

- F2-CONFIG, para ver el mapeado de los grupos de salidas.

ZERO		LINE 0		T1	ABORTED	
I/O Group Out		G1		JOINT 100 %		
GO	#	RACK	SLOT	START	PT	NUM PTS
1	81	46		64		8
2	81	46		72		5
3	82	1		33		16
4	82	1		49		4
5	0	0		0		0
6	0	0		0		0
7	0	0		0		0
8	0	0		0		0
9	0	0		0		0

[TYPE] MONITOR IN/OUT HELP >

- Para crear un GO nos pedirá:
 - Número de Rack.
 - Número de Slot.
 - Señal de inicio.
 - Número de señales.

- F2-MONITOR.

GRUPOS SALIDAS	RACK	SLOT	START	NUM	DESCRIPCIÓN	APLICA.
FALLOS_GROUP	81	46	64	8	Nº Fallo	TODAS
FALLOS_APPLICA	81	46	72	5	Nº Aplicacion	TODAS
PROG_NO_GROUP	82	1	33	16	Nº Programa Soldadura	SELx
PROG_NO_GROUP_AD	82	1	49	4	Nº Programa Soldadura	SELx
COD_PIEZA_P1	82	11	1	4	Codigo de pieza pistola 1	EDx
CAUDAL_P1	82	11	10	3	Caudal pistola 1	EDx
COD_PIEZA_P2	82	11	14	4	Codigo de pieza pistola 2	EDx
CAUDAL_P2	82	11	23	3	Caudal pistola 2	EDx
COD_SERT	82	21	1	4	Codigo Asertizage	H

7. DeviceNet.

La CPU dispone de ranuras para insertar tarjetas de comunicaciones DeviceNet para comunicarse con dispositivos exteriores, Rexson, Bosch, Autómatas.

- MENUS.
- 5-I/O.
- F1-TYPE.
- 0-Next.
- 1-DeviceNet.

```
ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
I/O DeviceNet    G1      JOINT 100 %
Board List           1/4
Board Comment        Rack Status
  1 [SLAVE          ] 81 <ONLINE>
  2 [MASTER         ] 82 <ONLINE>
  3 [              ] 83 OFFLINE
  4 [              ] 84 OFFLINE

[ TYPE ] DEV-LST DEF-DEV DETAIL HELP >
```

- Seleccionar la tarjeta Slave.
- F4-DETAIL.

```
ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
I/O DeviceNet    G1      JOINT 100 %
Board Detail       1/7
Board: 1           Status: ONLINE
Scanner type: Slave Only
Motherboard: FANUC Slave
  1 MAC-Id:          46
  2 Baud-rate:       125 KB
  3 Board auto-restart: ON
  4 Input resume state (rack 81): ZERO

Slave Operation:
  Slave Status:          IDLE
  5 Slave Error Severity: STOP
  6 Size of output from master: 12 bytes
  7 Size of input to master: 12 bytes

[ TYPE ]          LIST     HELP
```

- F4-LIST.
- Seleccionar la tarjeta Master.
- F4-DETAIL.

ZERO	LINE 0	T1 ABORTED
I/O DeviceNet	G1	JOINT 100 %
Board Detail		
Board: 2 Status: ONLINE		
Scanner type: SST 5136-DNP-104		
Motherboard: Mini-slot		
1 MAC-Id:	10	
2 Baud-rate:	500 KB	
3 Board auto-restart:	ON	
4 Input resume state (rack 82): ZERO		
Slave Operation:		
Slave Status:	IDLE	
5 Slave Error Severity:	STOP	
6 Size of output from master:	0 bytes	
7 Size of input to master:	0 bytes	
[TYPE]		LIST
		HELP

En estas pantallas se pueden definir los siguientes datos:

- Board. Rack en que está la tarjeta de comunicaciones.
- Status. Estado de la tarjeta ONLINE/OFFLINE.
- 1-MAC-Id. Número de nodo del dispositivo en la red Device-Net.
- 2-Baud-rate. Velocidad de la comunicación en la red Device-Net.
- 3-Board auto-restart.
- 5-Slave Error Severity.
- 6-Size of output to master. Número de Bytes de salida para la comunicación con el autómata en la tarjeta SLAVE.
- 7-Size of imput to master. Número de Bytes de entrada para la comunicación con el autómata en la tarjeta SLAVE.

8. Ethernet.

El robot dispone de un tarjeta de comunicaciones Ethernet para comunicarse con otros dispositivos, en este caso se utiliza para realizar copias de seguridad y restaurar los programas del robot, estas copias se guardan en un servidor informático.

Para consultar o modificar la dirección IP del Robot.

- MENUS.
- 6-SETUP.
- F1-TYPE.
- 0-NEXT.
- 9-Host Comm.

ZERO	LINE 0	T1 ABORTED
SETUP Protocols	G1	JOINT 100 %
1/8		
Protocol Description		
1 TCP/IP	TCP/IP Detailed Setup	
2 TELNET	Telnet Protocol	
3 SM	Socket Messaging Device	
4 PROXY	Proxy Server	
5 PPP	Point to Point Protocol	
6 PING	Ping Protocol	
7 HTTP	HTTP Authentication	
8 FTP	File Transfer Protocol	
[TYPE]		DETAIL [SHOW]

- 1-TPC/IP.

ZERO	LINE 0	T1 ABORTED
SETUP Host Comm	G1	JOINT 100 %
TCP/IP 1/32		
Robot name: ROBOT		
Robot IP addr:	172.20.46.104	
Router IP addr:	*****	
Subnet Mask:	255.248.0.0	
Board address:	00:E0:E4:03:65:CD	
Host Name (LOCAL) Internet Address		
1 *****	*****	
2 *****	*****	
3 *****	*****	
[TYPE]		LIST PING HELP

9. Interconexiones.

Permite relacionar o direccionar entradas con salidas, el estado de una salida va a estar en función del estado de una entrada.

- MENUS.
- 5-I/O.

- F1-TYPE.
- 8-Interconnecting.

ZERO INTERCONNECT		LINE 0 G1	T1 ABORTED JOINT 100 % 1/8
No.	Enb/Disabl	INPUT	OUTPUT
1	DISABLE	RI[0]	-> DO[0]
2	DISABLE	RI[0]	-> DO[0]
3	DISABLE	RI[0]	-> DO[0]
4	DISABLE	RI[0]	-> DO[0]
5	DISABLE	RI[0]	-> DO[0]
6	DISABLE	RI[0]	-> DO[0]
7	DISABLE	RI[0]	-> DO[0]
8	DISABLE	RI[0]	-> DO[0]

[TYPE] [SELECT]ENABLE DISABLE

- F3-SELECT.

ZERO INTERCONNECT		LINE 0 G1	T1 ABORTED JOINT 100 % 1/8
No.	Enb/Disabl	INPUT	OUTPUT
1	DISABLE	RI[0]	-> DO[0]
2	DISABLE	RI[0]	-> DO[0]
3	DISABLE	RI[0]	-> DO[0]
4	DISABLE	RI[0]	-> DO[0]
5	DISABLE	RI[0]	-> DO[0]
7	DISABL 1	RI-> DO	DO[0]
8	DISABL 2	DI-> RO	DO[0]
	3	DI-> DO	

[TYPE] [SELECT]ENABLE DISABLE

- 3-DI->DO.

ZERO INTERCONNECT		LINE 0 G1	T1 ABORTED JOINT 100 % 1/24
No.	Enb/Disabl	INPUT	OUTPUT
1	DISABLE	DI[0]	-> DO[0]
2	DISABLE	DI[0]	-> DO[0]
3	DISABLE	DI[0]	-> DO[0]
4	DISABLE	DI[0]	-> DO[0]
5	DISABLE	DI[0]	-> DO[0]
6	DISABLE	DI[0]	-> DO[0]
7	DISABLE	DI[0]	-> DO[0]
8	DISABLE	DI[0]	-> DO[0]
9	DISABLE	DI[0]	-> DO[0]

[TYPE] [SELECT]ENABLE DISABLE

- Seleccionar la fila deseada, F3-ENABLE.
- Indicar cual es la DI y la DO que se interconexan.

ZERO INTERCONNECT		LINE 0 G1	T1 ABORTED JOINT 100 %
		1/24	
No.	Enb/Disabl	INPUT	OUTPUT
1	ENABLE	DI[50]	DO[202]
2	ENABLE	DI[202]	DO[48]
3	ENABLE	DI[209]	DO[50]
4	ENABLE	DI[213]	DO[50]
5	ENABLE	DI[217]	DO[51]
6	ENABLE	DI[221]	DO[51]
7	ENABLE	DI[210]	DO[52]
8	ENABLE	DI[214]	DO[52]
9	ENABLE	DI[218]	DO[53]
10	ENABLE	DI[222]	DO[53]
11	ENABLE	DI[211]	DO[54]
12	ENABLE	DI[215]	DO[54]
13	ENABLE	DI[219]	DO[55]
14	ENABLE	DI[223]	DO[55]
15	ENABLE	DI[212]	DO[56]
16	ENABLE	DI[216]	DO[56]
17	ENABLE	DI[220]	DO[57]
18	ENABLE	DI[224]	DO[57]
19	ENABLE	DI[5]	DO[411]

[TYPE] [SELECT] ENABLE DISABLE

- Tabla de interconexiones.

DE		A	APL.I.
DI[41] CICLO_VACIO	OFF	→ DO[202] CURRENT_ENABLED ON	SELx
DI[50] MANDÓ_SOLDADU	OFF	→ DO[48] CON_SOLDADURA ON	SELx
DI[202] CURRENT_ENABLED	ON	→ DO[50] PET_RODADO1	SELx
DI[209] DRESS_WARNING1			
DI[213] DRESS_REQUEST1			
DI[217] CAP_WARNING1			
DI[221] CAP_REQUEST1			
DI[210] DRESS_WARNING2		→ DO[52] PET_RODADO2	SELx
DI[214] DRESS_REQUEST2			
DI[218] CAP_WARNING2		→ DO[53] PRE_CAMB_ELEC2	SELx
DI[222] CAP_REQUEST2			
DI[211] DRESS_WARNING3		→ DO[54] PET_RODADO3	SELx
DI[215] DRESS_REQUEST3			
DI[219] CAP_WARNING3		→ DO[55] PRE_CAMB_ELEC3	SELx
DI[223] CAP_REQUEST3			
DI[212] DRESS_WARNING4		→ DO[56] PET_RODADO4	SELx
DI[216] DRESS_REQUEST4			
DI[220] CAP_WARNING4		→ DO[57] PRE_CAMB_ELEC4	SELx
DI[224] CAP_REQUEST4			
DI[5] RESET_ERROR		→ DO[411] FAULT_RESET	H

10. Dialogo Robot-Autómata.

10.1 Ciclo de funcionamiento.

En la siguiente tabla se muestra la secuencia de señales que debe respetarse para que el autómata gobierne al robot que está en automático y en distancia.

Running	Paused	Robot		PLC
OFF	OFF	DI[1] RESET_EMERGEN	←	<S1>Rearme de Emergencia
ON	OFF	DO[1] CADENA_SEG_OK	→	<E1>Cadena seguridades ok Robot
OFF	ON	DO[2] ROBOT_EMERGEN=0	→	<E2>Robot en emergencia
ON	OFF	DI[2] OPERACION	←	<S2>Mando Robot en Operacion
ON	OFF	DO[3] OPERACION=1	→	<E3>Robot en operacion
OFF	OFF	DI[3] PARO_PRG	←	<S3>Mando Paro Programa
OFF	OFF	DI[4] START_PROG	←	<S4>Mando Arranque Programa
ON	OFF	DO[5] CICLO=1	→	<E5>Robot en ciclo
ON	ON	DO[7] ESPERA_PRG=1	→	<E7>Robot esperando programa
		DI[9] PROG_PESO1	←	<S9>PORT peso 1 Prg Robot
		DI[15] PROG_PESO64	←	<S15>PORT peso 64 Prg Robot
		GI[1] SELECCIÓN_PRG	←	Número de programa a PORT Robot
		DO[7] ESPERA_PRG=0	→	<E7>Robot esperando programa
		DI[17] INICIO_CL0	←	<S17>Mando Inicio Ciclo Gral
		DI[18] INICIO_CL1	←	<S18>Mando Incio Ciclo 1 Prg Trabajo
		DO[18] FIN_CICLO1	→	<E18>Fin Ciclo 1 Trayec. trabajo
		DI[19] INICIO_CL2	←	<S19>Mando Incio Ciclo 2 Prg Trabajo
		DO[19] FIN_CICLO2	→	<E19>Fin Ciclo 2 Trayec. trabajo
		DO[17] FIN_CICLO0	→	<E17>Fin Ciclo General
		DO[4] AUTOMATICO	→	<E4>Robot en automatico
		DO[6] RODADO	→	<E6>Robot en posicion auxiliar

10.2 Tabla de salidas de autómata y entradas robot.

DI[1]	RESET_EMERGEN	Rearme de Emergencia	DI[49]	MANDO_PROPORC	Mando activar EV Proporcional
DI[2]	OPERACION	Mando Robot en Operacion	DI[50]	MANDO_SOLDADU	Mando sin Soldadura a Robot
DI[3]	PARO_PRG	Mando Paro Programa	DI[51]	FLOW_OK	Fluidos OK (aire y agua) a Robot
DI[4]	START_PRG	Mando Arranque Programa	DI[52]	PUERTA_ABIERTA	Puertas abiertas a Robot
DI[5]	RESET_ERROR	Reset Error de Sistema	DI[53]	SIN_PRODUCTO	Mando sin producto (cola,mastico)
DI[6]	RESERVA6		DI[54]	SIN_MAG	Mando sin MAG
DI[7]	RESERVA7		DI[55]	SIN_CLINCHADO	Mando sin clinchado
DI[8]	RESERVA8		DI[56]	SIN SOLD_PERN	Mando sin soldadura pernos
DI[9]	PROG_PESO1	PORT peso 1 Prg Robot	DI[57]	RESERVA57	
DI[10]	PROG_PESO2	PORT peso 2 Prg Robot	DI[58]	RESERVA58	
DI[11]	PROG_PESO4	PORT peso 4 Prg Robot	DI[59]	RESERVA59	
DI[12]	PROG_PESO8	PORT peso 8 Prg Robot	DI[60]	RESERVA60	
DI[13]	PROG_PESO16	PORT peso 16 Prg Robot	DI[61]	RESERVA61	
DI[14]	PROG_PESO32	PORT peso 32 Prg Robot	DI[62]	RESERVA62	
DI[15]	PROG_PESO64	PORT peso 64 Prg Robot	DI[63]	RESERVA63	
DI[16]	RESERVA16		DI[64]	RESERVA64	
DI[17]	INICIO_CL0	Mando Inicio Ciclo Gral	DI[65]	RESERVA65	
DI[18]	INICIO_CL1	Mando Incio Ciclo 1 Prg Trabajo	DI[66]	RESERVA66	
DI[19]	INICIO_CL2	Mando Incio Ciclo 2 Prg Trabajo	DI[67]	RESERVA67	
DI[20]	INICIO_CL3	Mando Incio Ciclo 3 Prg Trabajo	DI[68]	RESERVA68	
DI[21]	INICIO_CL4	Mando Incio Ciclo 4 Prg Trabajo	DI[69]	RESERVA69	
DI[22]	INICIO_CL5	Mando Incio Ciclo 5 Prg Trabajo	DI[70]	RESERVA70	
DI[23]	INICIO_CL6	Mando Incio Ciclo 6 Prg Trabajo	DI[71]	RESERVA71	
DI[24]	INICIO_CL7	Mando Incio Ciclo 7 Prg Trabajo	DI[72]	RESERVA72	
DI[25]	INICIO_CL8	Mando Incio Ciclo 8 Prg Trabajo	DI[73]	RESERVA73	
DI[26]	INICIO_CL9	Mando Incio Ciclo 9 Prg Trabajo	DI[74]	RESERVA74	
DI[27]	INICIO_CL10	Mando Incio Ciclo 10 Prg Trabajo	DI[75]	RESERVA75	
DI[28]	INICIO_CL11	Mando Incio Ciclo 11 Prg Trabajo	DI[76]	RESERVA76	
DI[29]	INICIO_AUX_C1	Mando Incio Ciclo 1 Prg Auxiliar	DI[77]	RESERVA77	
DI[30]	INICIO_AUX_C2	Mando Incio Ciclo 2 Prg Auxiliar	DI[78]	RESERVA78	
DI[31]	INICIO_AUX_C3	Mando Incio Ciclo 3 Prg Auxiliar	DI[79]	RESERVA79	
DI[32]	INICIO_AUX_C4	Mando Incio Ciclo 4 Prg Auxiliar	DI[80]	RESERVA80	
DI[33]	ANTICOLISION1	Autoriz. acceso zona colisión 1	DI[81]	RESERVA81	
DI[34]	ANTICOLISION2	Autoriz. acceso zona colisión 2	DI[82]	RESERVA82	
DI[35]	ANTICOLISION3	Autoriz. acceso zona colisión 3	DI[83]	RESERVA83	
DI[36]	ANTICOLISION4	Autoriz. acceso zona colisión 4	DI[84]	RESERVA84	
DI[37]	ANTICOLISION5	Autoriz. acceso zona colisión 5	DI[85]	RESERVA85	
DI[38]	ANTICOLISION6	Autoriz. acceso zona colisión 6	DI[86]	RESERVA86	
DI[39]	MUESTRA_PIEZA	Orden mostrar pieza después encol.	DI[87]	RESERVA87	
DI[40]	FIN_MUESTRA	Fin muestra pieza después encolad.	DI[88]	RESERVA88	
DI[41]	CICLO_VACIO	Mando ciclo en Vacío	DI[89]	RESERVA89	
DI[42]	INICIO_PALET	Buscar la primera pieza del palet	DI[90]	RESERVA90	
DI[43]	PEDAL	Cierre pedal programas auxiliares.	DI[91]	RESERVA91	
DI[44]	RESERVA44		DI[92]	RESERVA92	
DI[45]	RESERVA45		DI[93]	RESERVA93	
DI[46]	PANEL_VIEW_P1	Orden PanelView peso 1	DI[94]	RESERVA94	
DI[47]	PANEL_VIEW_P2	Orden PanelView peso 2	DI[95]	RESERVA95	
DI[48]	PANEL_VIEW_P4	Orden PanelView peso 4	DI[96]	RESERVA96	

10.3 Tabla de salidas de robot entradas de autómata.

DO[1]	CADENA_SEG_OK	Cadena seguridades ok Robot	DO[49]	ESPERA_CICLO	Espera Inicio Ciclo
DO[2]	ROBOT_EMERGEN	Robot en emergencia	DO[50]	PET_RODADO1	Peticion Rodado Pinza 1 Robot
DO[3]	OPERACION	Robot en operacion	DO[51]	PRE_CAMB_ELE1	Peticion cambio electro. Pinza 1
DO[4]	AUTOMATICO	Robot en automatico	DO[52]	PET_RODADO2	Peticion Rodado Pinza 2 Robot
DO[5]	CICLO	Robot en ciclo	DO[53]	PRE_CAMB_ELE2	Peticion cambio electro. Pinza 2
DO[6]	RODADO	Robot en posicion auxiliar	DO[54]	PET_RODADO3	Peticion Rodado Pinza 3 Robot
DO[7]	ESPERA_PRG	Robot esperando programa	DO[55]	PRE_CAMB_ELE3	Peticion cambio electro. Pinza 3
DO[8]	ERROR_SISTEMA	Robot Error Sistema	DO[56]	PET_RODADO4	Peticion Rodado Pinza 4 Robot
DO[9]	CON_MOTION_SU	Robot control de esfuerzo habilit.	DO[57]	PRE_CAMB_ELE4	Peticion cambio electro. Pinza 4
DO[10]	ALERTA_ROBOT	Alerta en Robot	DO[58]	PET_PURGA_P1	Petición purga P1.
DO[11]	FUERA_TRAN1	Robot fuera Transfert 1	DO[59]	TUCK_CON SOLD	Equipo Tucker con soldadura
DO[12]	FUERA_TRAN2	Robot fuera Transfert 2	DO[60]	TECLA_FUNC1	Habilita Tecla Funcion 1
DO[13]	FUERA_TRAN3	Robot fuera Transfert 3	DO[61]	TECLA_FUNC3	Habilita Tecla Funcion 3
DO[14]	FUERA_TRAN4	Robot fuera Transfert 4	DO[62]	TECLA_FUNC5	Habilita Tecla Funcion 5
DO[15]	FUERA_TRAN5	Robot fuera Transfert 5	DO[63]	PET_PURGA_P2	Petición purga P2.
DO[16]	FUERA_TRAN6	Robot fuera Transfert 6	DO[64]	ERROR_P1	Port de Fallos peso 1
DO[17]	FIN_CICLO0	Fin Ciclo General	DO[65]	ERROR_P2	Port de Fallos peso 2
DO[18]	FIN_CICLO1	Fin Ciclo 1 Trayec. trabajo	DO[66]	ERROR_P4	Port de Fallos peso 4
DO[19]	FIN_CICLO2	Fin Ciclo 2 Trayec. trabajo	DO[67]	ERROR_P8	Port de Fallos peso 8
DO[20]	FIN_CICLO3	Fin Ciclo 3 Trayec. trabajo	DO[68]	ERROR_P16	Port de Fallos peso 16
DO[21]	FIN_CICLO4	Fin Ciclo 4 Trayec. trabajo	DO[69]	ERROR_P32	Port de Fallos peso 32
DO[22]	FIN_CICLO5	Fin Ciclo 5 Trayec. trabajo	DO[70]	ERROR_P64	Port de Fallos peso 64
DO[23]	FIN_CICLO6	Fin Ciclo 6 Trayec. trabajo	DO[71]	ERROR_P128	Port de Fallos peso 128
DO[24]	FIN_CICLO7	Fin Ciclo 7 Trayec. trabajo	DO[72]	APLICACIO_P1	Aplicación Peso 1
DO[25]	FIN_CICLO8	Fin Ciclo 8 Trayec. trabajo	DO[73]	APLICACIO_P2	Aplicación Peso 2
DO[26]	FIN_CICLO9	Fin Ciclo 9 Trayec. trabajo	DO[74]	APLICACIO_P4	Aplicación Peso 4
DO[27]	FIN_CICLO10	Fin Ciclo 10 Trayec. trabajo	DO[75]	APLICACIO_P8	Aplicación Peso 8
DO[28]	FIN_CICLO11	Fin Ciclo 11 Trayec. trabajo	DO[76]	APLICACIO_P16	Aplicación Peso 16
DO[29]	FIN_AUX_CL1	Fin Ciclo 1 Trayec. Aux.	DO[77]	PUNTO_P1	Punto peso 1
DO[30]	FIN_AUX_CL2	Fin Ciclo 2 Trayec. Aux.	DO[78]	PUNTO_P2	Punto peso 2
DO[31]	FIN_AUX_CL3	Fin Ciclo 3 Trayec. Aux.	DO[79]	PUNTO_P4	Punto peso 4
DO[32]	FIN_AUX_CL4	Fin Ciclo 4 Trayec. Aux.	DO[80]	PUNTO_P8	Punto peso 8
DO[33]	ANTICOLISION1	Fuera interferen. zona colision 1	DO[81]	PUNTO_P16	Punto peso 16
DO[34]	ANTICOLISION2	Fuera interferen. zona colision 2	DO[82]	PUNTO_P32	Punto peso 32
DO[35]	ANTICOLISION3	Fuera interferen. zona colision 3	DO[83]	PUNTO_P64	Punto peso 64
DO[36]	ANTICOLISION4	Fuera interferen. zona colision 4	DO[84]	PUNTO_P128	Punto peso 128
DO[37]	ANTICOLISION5	Fuera interferen. zona colision 5	DO[85]	PUNTO_P256	Punto peso 256
DO[38]	ANTICOLISION6	Fuera interferen. zona colision 6	DO[86]	PUNTO_P512	Punto peso 512
DO[39]	PET_ZONA_COL1	Peticion acceso zona colision 1	DO[87]	PUNTO_P1024	Punto peso 1024
DO[40]	PET_ZONA_COL2	Peticion acceso zona colision 2	DO[88]	PUNTO_P2048	Punto peso 2048
DO[41]	PET_ZONA_COL3	Peticion acceso zona colision 3	DO[89]	PUNTO_P4096	Punto peso 4096
DO[42]	PET_ZONA_COL4	Peticion acceso zona colision 4	DO[90]	PUNTO_P8192	Punto peso 8192
DO[43]	PET_ZONA_COL5	Peticion acceso zona colision 5	DO[91]	PUNTO_P16384	Punto peso 16384
DO[44]	PET_ZONA_COL6	Peticion acceso zona colision 6	DO[92]	PUNTO_P32768	Punto peso 32768
DO[45]	RESERVA		DO[93]	PUNTO_P65536	Punto peso 65536
DO[46]	CON_PRODUC_P1	P1 con aplicación producto.	DO[94]	PUNTO_P131072	Punto peso 131072
DO[47]	CON_PRODUC_P2	P2 con aplicación producto.	DO[95]	PUNTO_P262144	Punto peso 262144
DO[48]	CON_SOLDADURA	Robot con Soldadura	DO[96]	PUNTO_P524288	Punto peso 524288

11. Dialogo Robot-Secuencia.

11.1 Ciclo de funcionamiento.

Robot		Secuencia
DO[202] CURRENT_ENABLED	→	Habilitación de soldadura.
PROG_NO_GROUP	→	Número punto soldadura.
GUN_FORCE	←	Presión a realizar.
PLATER_THICK	←	Profundidad de empuje.
PLATER_TOLER	←	Espesor de chapa.
TIMER_STATUS	←	Número fallo de secuencia.
DO[201] START1	→	Inicio ciclo de soldadura.
DI[201] WELD_READY1	←	Fin ciclo de soldadura.
DI[209] DRESS_WARNING1	←	Aviso de rodado.
DI[213] DRESS_REQUEST1	←	Petición de rodado
DO[209] TIPS_DRESSED1	→	Reseteo de rodado.
DI[217] CAP_WARNING1	←	Aviso de cambio.
DI[221] CAP_REQUEST1	←	Petición de cambio.
DO[213] TIPS_CHANGED1	→	Reseteo de cambio.

11.2 Tabla de salidas de secuencia y entradas de robot.

DI[201]	WELD_READY1	Fin ciclo soldadura	DI[237]	GUN_FORCE_16	Presión bit 5.
DI[202]	CURRENT_ENABLED	Indicación con soldadura.	DI[238]	GUN_FORCE_32	Presión bit 6.
DI[203]	SIN_SPERVISION	Sin vigilancia corriente.	DI[239]	GUN_FORCE_64	Presión bit 7.
DI[204]	SIN_KSR	Sin regulación.	DI[240]	GUN_FORCE_128	Presión bit 8.
DI[205]	WELD_FAULT	Error de soldadura.	DI[241]	PLATE_THICK_1	Espesor bit 1.
DI[206]	TIMER_READY	Temporizador preparado	DI[242]	PLATE_THICK_2	Espesor bit 2.
DI[207]	SIN_INDENTIF	Secue. sin identifi. de punto.	DI[243]	PLATE_THICK_4	Espesor bit 3.
DI[208]	RESERVA8	Reserva.	DI[244]	PLATE_THICK_8	Espesor bit 4.
DI[209]	DRESS_WARNING1	Aviso rodado pinza1.	DI[245]	PLATE_THICK_16	Espesor bit 5.
DI[210]	DRESS_WARNING2	Aviso rodado pinza2.	DI[246]	PLATE_THICK_32	Espesor bit 6.
DI[211]	DRESS_WARNING3	Aviso rodado pinza3.	DI[247]	PLATE_THICK_64	Espesor bit 7.
DI[212]	DRESS_WARNING4	Aviso rodado pinza3.	DI[248]	PLATE_THICK_128	Espesor bit 8.
DI[213]	DRESS_REQUEST1	Aviso cambio pinza 1.	DI[249]	PLATE_TOLDER_1	Profun. empuje bit 1.
DI[214]	DRESS_REQUEST2	Aviso cambio pinza 2.	DI[250]	PLATE_TOLDER_2	Profun. empuje bit 2.
DI[215]	DRESS_REQUEST3	Aviso cambio pinza 3.	DI[251]	PLATE_TOLDER_4	Profun. empuje bit 3.
DI[216]	DRESS_REQUEST4	Aviso cambio pinza 4.	DI[252]	PLATE_TOLDER_8	Profun. empuje bit 4.
DI[217]	CAP_WARNING1	Aviso cambio pinza 1.	DI[253]	PLATE_TOLDER_16	Profun. empuje bit 5.
DI[218]	CAP_WARNING2	Aviso cambio pinza 2.	DI[254]	PLATE_TOLDER_32	Profun. empuje bit 6.
DI[219]	CAP_WARNING3	Aviso cambio pinza 3.	DI[255]	PLATE_TOLDER_64	Profun. empuje bit 7.
DI[220]	CAP_WARNING4	Aviso cambio pinza 4.	DI[256]	PLATE_TOLDER_128	Profun. empuje bit 8.
DI[221]	CAP_REQUEST1	Límite cambio pinza 1.	DI[257]	PROG_COMPLETE	Datos preparados para punto actual.
DI[222]	CAP_REQUEST2	Límite cambio pinza 2.	DI[258]	TIMER_STATUS_1	Valor del timer bit 1.
DI[223]	CAP_REQUEST3	Límite cambio pinza 3.	DI[259]	TIMER_STATUS_2	Valor del timer bit 2.
DI[224]	CAP_REQUEST4	Límite cambio pinza 4.	DI[260]	TIMER_STATUS_4	Valor del timer bit 3.
DI[225]	KNIFE_WARNING1	Aviso cam. cuchilla pinza 1.	DI[261]	TIMER_STATUS_8	Valor del timer bit 4.
DI[226]	KNIFE_WARNING2	Aviso cam. cuchilla pinza 2.	DI[262]	TIMER_STATUS_16	Valor del timer bit 5.
DI[227]	KNIFE_WARNING3	Aviso cam. cuchilla pinza 3.	DI[263]	TIMER_STATUS_32	Valor del timer bit 6.

DI[228]	KNIFE_WARNING4	Aviso cam. cuchilla pinza 4.
DI[229]	KNIFE_REQUEST1	Límite cambio cuchilla bit 1.
DI[230]	KNIFE_REQUEST2	Límite cambio cuchilla bit 2.
DI[231]	KNIFE_REQUEST3	Límite cambio cuchilla bit 3.
DI[232]	KNIFE_REQUEST4	Límite cambio cuchilla bit 4.
DI[233]	GUN_FORCE_1	Presión bit 1.
DI[234]	GUN_FORCE_2	Presión bit 2.
DI[235]	GUN_FORCE_4	Presión bit 3.
DI[236]	GUN_FORCE_8	Presión bit 4.
DI[264]	TIMER_STATUS_64	Valor del timer bit 7.
DI[264]	TIMER_STATUS_128	Valor del timer bit 8.
DI[266]	RESERVA66	Reserva.
DI[267]	RESERVA67	Reserva.
DI[268]	RESERVA68	Reserva.
DI[269]	RESERVA69	Reserva.
DI[270]	RESERVA70	Reserva.
DI[271]	RESERVA71	Reserva.
DI[272]	RESERVA72	Reserva.

11.3 Tabla de salidas de robot entradas de secuencia.

DO[201]	START1	Arranque de soldadura.
DO[202]	CURRENT_ENABLED	Indicación con soldadura.
DO[203]	RESET_FAULT	Reset de fallo.
DO[204]	RESET_FAULT_WC	Reset de fallo con señal FK.
DO[205]	RESET_FAULT_NW	Reset de fallo con nueva sold.
DO[206]	RESERVA6	Reserva.
DO[207]	RESERVA7	Reserva.
DO[208]	RESERVA8	Reserva.
DO[209]	TIPS_DRESSED1	Reseteo rodado pinza 1.
DO[210]	TIPS_DRESSED2	Reseteo rodado pinza 2.
DO[211]	TIPS_DRESSED3	Reseteo rodado pinza 3.
DO[212]	TIPS_DRESSED4	Reseteo rodado pinza 4.
DO[213]	TIPS_CHANGUED1	Reseteo cambio pinza 1.
DO[214]	TIPS_CHANGUED2	Reseteo cambio pinza 2.
DO[215]	TIPS_CHANGUED3	Reseteo cambio pinza 3.
DO[216]	TIPS_CHANGUED4	Reseteo cambio pinza 4.
DO[217]	KNIFE_CHANGUED1	Reseteo cuchilla pinza 1.
DO[218]	KNIFE_CHANGUED2	Reseteo cuchilla pinza 2.
DO[219]	KNIFE_CHANGUED3	Reseteo cuchilla pinza 3.
DO[220]	KNIFE_CHANGUED4	Reseteo cuchilla pinza 4.
DO[221]	RESERVA21	Reserva.
DO[222]	RESERVA22	Reserva.
DO[223]	RESERVA23	Reserva.
DO[224]	RESERVA24	Reserva.
DO[225]	RESERVA25	Reserva.
DO[226]	RESERVA26	Reserva.
DO[227]	RESERVA27	Reserva.
DO[228]	RESERVA28	Reserva.
DO[229]	RESERVA29	Reserva.
DO[230]	RESERVA30	Reserva.
DO[231]	RESERVA31	Reserva.
DO[232]	RESERVA32	Reserva.
DO[233]	PROG_NUM_B1	Programa sold. bit 1.
DO[234]	PROG_NUM_B2	Programa sold. bit 2
DO[235]	PROG_NUM_B3	Programa sold. bit 3
DO[236]	PROG_NUM_B4	Programa sold. bit 4
DO[237]	PROG_NUM_B5	Programa sold. bit 5.
DO[238]	PROG_NUM_B6	Programa sold. bit 6.
DO[239]	PROG_NUM_B7	Programa sold. bit 7.
DO[240]	PROG_NUM_B8	Programa sold. bit 8.
DO[241]	PROG_NUM_B9	Programa sold. bit 9
DO[242]	PROG_NUM_B10	Programa sold. bit 10.
DO[243]	PROG_NUM_B11	Programa sold. bit 11.
DO[244]	PROG_NUM_B12	Programa sold. bit 12.
DO[245]	PROG_NUM_B13	Programa sold. bit 13.
DO[246]	PROG_NUM_B14	Programa sold. bit 14.
DO[247]	PROG_NUM_B15	Programa sold. bit 15.
DO[248]	PROG_NUM_B16	Programa sold. bit 16.
DO[249]	PROG_NUM_ADV_B1	Prog. avanzado sold bit 1.
DO[250]	PROG_NUM_ADV_B2	Prog. avanzado sold bit 2.
DO[251]	PROG_NUM_ADV_B3	Prog. avanzado sold bit 3.
DO[252]	PROG_NUM_ADV_B4	Prog. avanzado sold bit 4.
DO[253]	RESERVA53	Reserva.
DO[254]	RESERVA54	Reserva.
DO[255]	RESERVA55	Reserva.
DO[256]	RESERVA56	Reserva.
DO[257]	NEW_PROG	Enviado nuevo punto sol.
DO[258]	RESERVA58	Reserva.
DO[259]	RESERVA59	Reserva.
DO[260]	RESERVA60	Reserva.
DO[261]	RESERVA61	Reserva.
DO[262]	RESERVA62	Reserva.
DO[263]	RESERVA63	Reserva.
DO[264]	RESERVA64	Reserva.
DO[264]	RESERVA65	Reserva.
DO[266]	RESERVA66	Reserva.
DO[267]	RESERVA67	Reserva.
DO[268]	RESERVA68	Reserva.
DO[269]	RESERVA69	Reserva.
DO[270]	RESERVA70	Reserva.
DO[271]	RESERVA71	Reserva.
DO[272]	RESERVA72	Reserva.

12. Dialogo Robot-Rexson.

12.1 Ciclo de funcionamiento.

Robot	Rexson
DI[504] P1_CON_PRODU	← Autorizacion de depósito.
DI[509] SIN_FALLO_P1	← Ausencia defecto conjunto Rexson.
COD_PIEZA_P1	→ Código pieza.
DO[507]INI_CL_EN1	→ Inicio ciclo sistema.
DI[501] DOSIFI1_OK	← Dosificador preparado.
CAUDAL_P1	→ Código caudal.
DO[505] ABRIR_PISTOL1	→ Apertura dosificador.
DO[508] FIN_CL_EN1	→ Fin ciclo sistema.
DI[503] ENCOLADO1_OK	← Sistema con dosificador OK.

12.2 Tabla de salidas de Rexson - entradas de robot.

DI[501]	DOSIFI1_OK
DI[502]	DOSFI1_VACIO
DI[503]	ENCOLADO1_OK
DI[504]	P1_CON_PRODU
DI[505]	TEMPE_BAJA_P1
DI[506]	TEMPE_ALTA_P1
DI[507]	PASO_DIREC_P1
DI[508]	BOMBA_VACIA_P1
DI[509]	SIN_FALLO_P1
DI[510]	FALLO_ENC_P1
DI[511]	FALLO_ENC_P2
DI[512]	FALLO_ENC_P4
DI[513]	FALLO_ENC_P8
DI[514]	FALLO_ENC_P16
DI[515]	FALLO_ENC_P32
DI[516]	PURGA_P1

DI[517]	DOSIFI2_OK
DI[518]	DOSFI2_VACIO
DI[519]	ENCOLADO2_OK
DI[520]	P1_CON_PRODU
DI[521]	TEMPE_BAJA_P2
DI[522]	TEMPE_ALTA_P2
DI[523]	PASO_DIREC_P2
DI[524]	BOMBA_VACIA_P2
DI[525]	SIN_FALLO_P2
DI[526]	FALLO_ENC_P2
DI[527]	FALLO_ENC_P2
DI[528]	FALLO_ENC_P4
DI[529]	FALLO_ENC_P8
DI[530]	FALLO_ENC_P16
DI[531]	FALLO_ENC_P32
DI[532]	PURGA_P2

12.3 Tabla de salidas de robot - entradas de Rexson.

DO[501]	COD_PI1_P1
DO[502]	COD_PI1_P2
DO[503]	COD_PI1_P4
DO[504]	COD_PI1_P8
DO[505]	ABRIR_PISTOL1
DO[506]	PURGA_AUT1
DO[507]	INI_CL_EN1
DO[508]	FIN_CL_EN1
DO[509]	P1_SIN_PROD
DO[510]	CAUDAL1_P1
DO[511]	CAUDAL1_P2
DO[512]	CAUDAL1_P4
DO[513]	RESET_FALL_E1

DO[517]	COD_PI2_P1
DO[518]	COD_PI2_P2
DO[519]	COD_PI2_P4
DO[520]	COD_PI2_P8
DO[521]	ABRIR_PISTOL2
DO[522]	PURGA_AUT2
DO[523]	INI_CL_EN2
DO[524]	FIN_CL_EN2
DO[525]	P2_SIN_PROD
DO[526]	CAUDAL2_P1
DO[527]	CAUDAL2_P2
DO[528]	CAUDAL3_P4
DO[529]	RESET_FALL_E2

13. Dialogo Robot-Garra.

13.1 Tabla de entradas de robot.

DI[301]	G1_Pieza1
DI[302]	G1_Pieza2
DI[303]	G1F1_Cerrado1
DI[304]	G1F1_Abierto1

DI[305]	G1F2_Cerrado1
DI[306]	G1F2_Abierto1
DI[307]	G1F3_Cerrado1
DI[308]	G1F3_Abierto1

13.2 Tabla de salidas de robot.

DO[301]	G1F1_Cierra
DO[302]	G1F1_Abre
DO[303]	G1F2_Cierra
DO[304]	G1F2_Abre

DO[305]	G1F3_Cierra
DO[306]	G1F3_Abre
DO[307]	RESERVA
DO[308]	RESERVA

14. Dialogo Robot-Botonera auxiliar.

14.1 Tabla de entradas de robot.

DI[145]	RESERVA1
DI[146]	RESERVA2
DI[147]	RESERVA3
DI[148]	RESERVA4
DI[149]	RESERVA5
DI[150]	RESERVA6
DI[151]	RESERVA7
DI[152]	RESERVA8

DI[153]	RESERVA9
DI[154]	LLAVE_APROX
DI[155]	RESERVA11
DI[156]	AVAN_AUXIL
DI[157]	RAZ_ROD_MAN
DI[158]	RAZ_CAMB_EL
DI[159]	DISYUNTOR_OK
DI[160]	RESERVA16

14.2 Tabla de salidas de robot.

DO[145]	ETALONADO
DO[146]	RESERVA2
DO[147]	RESERVA3
DO[148]	EQUILIBRADO
DO[149]	RESERVA5
DO[150]	RESERVA6
DO[151]	RESERVA7
DO[152]	RESERVA8

DO[153]	RESERVA9
DO[154]	RESERVA10
DO[155]	RESERVA11
DO[156]	RESERVA12
DO[157]	RESERVA13
DO[158]	RESERVA14
DO[159]	RESERVA15
DO[160]	RESERVA16

Masterizado de robots Fanuc.

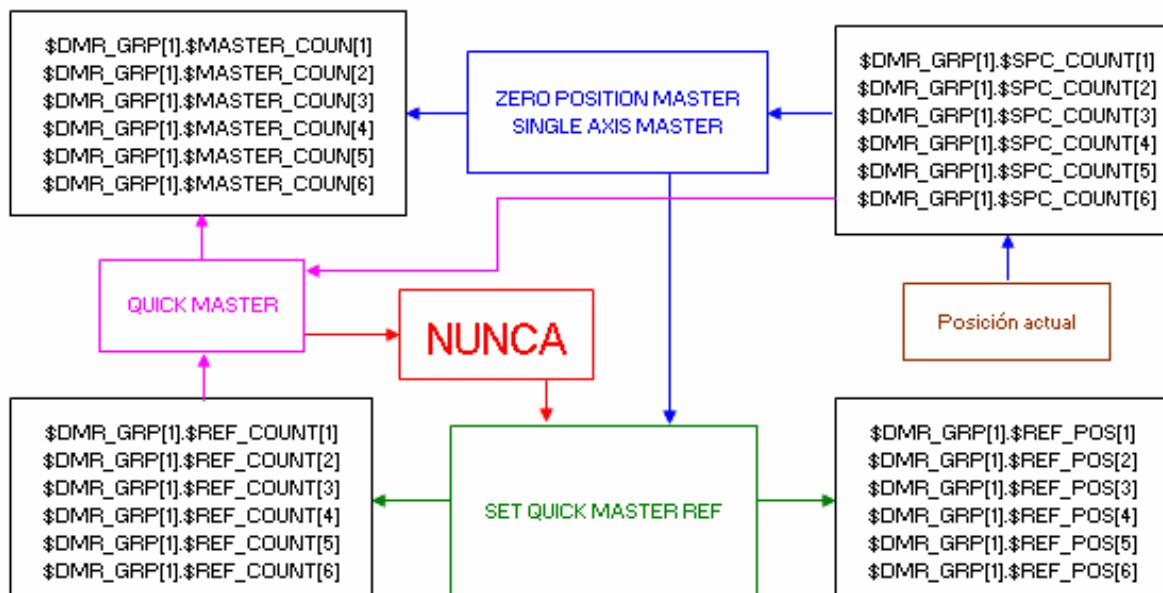
La masterización es una operación realizada para obtener el valor de conteo de los pulsos generados por el encoder absoluto conectado al eje de cada motor, esta operación se realiza en una posición fija y conocida, llamada Posición de Masterizado.

Una vez realizada la masterización hay que realizar la calibración, este es el proceso en que la unidad de control asocia el valor de conteo de pulsos generados por cada encoder con la posición actual de ángulo de cada eje del robot.

Para masterizar un robot se pueden utilizar los métodos indicados en los puntos 5, 6, 7, 8 o 9.

1. Variables del sistema.
2. Ficheros de Masterizado.
3. Encoders.
4. Posiciones de referencia.
5. Masterización del robot en marcas ZERO POSITION MASTER.
6. Masterización de eje simple SINGLE AXIS MASTER.
7. Masterización con introducción de datos.
8. Masterización rápida QUICK MASTER.
9. Masterización rápida SINGLE QUICK MASTER.
10. Copia de la posición de referencia SET QUICK MASTER REF.
11. Posiciones.
12. Reseteo de errores.
13. Habilitación de Master/Cal.
14. Programa ZERO.

1. Variables del sistema.



2. Ficheros de Masterizado.

Cuando se realiza una copia de seguridad de la aplicación se guardan en el fichero SYSMAST.SV todos los datos referentes a la masterización del robot, este fichero se puede restaurar mediante un arranque controlado CRTL START.

- SYSMAST.SV Masterización del robot.

3. Encoders.

Los robots Fanuc modelos R2000iA y M900iA utilizan el encoder Alpha A64, este encoder es absoluto en una vuelta, pero después de un ciclo de reconocimiento, es decir, hay que moverlo unos grados para que reconozca la posición.

Los datos del encoder son mantenidos por unas pilas de respaldo, los datos se perderán si las pilas se agotan y se apaga el armario.

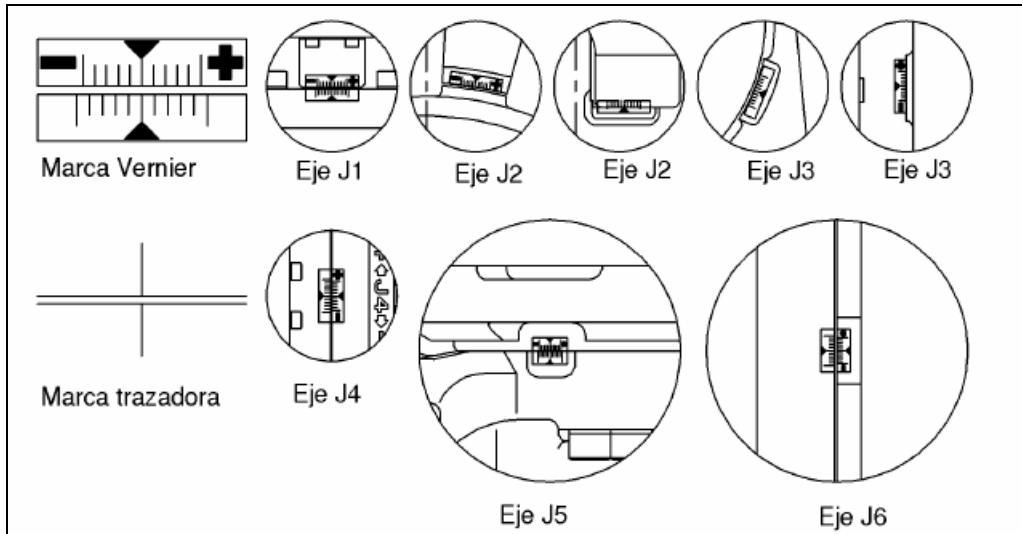
- 1 Vuelta de motor = 1 Vuelta de encoder = 65.535 pulsos de encoder.
- Para cada grado de movimiento de un eje robot se necesitan las siguientes vueltas de motor o encoder:

• J1=4,57	• J3=4,47	• J5=3,96
• J2=4,67	• J4=4,05	• J6=2,48
- La relación de pulsos encoder por grado eje robot se puede consultar en las siguientes variables, ITEM 296:
 - \$PARAM_GROUP[1].\$ENCSCALES[1]=299.593,125.
 - \$PARAM_GROUP[1].\$ENCSCALES[2]=306.107,781.
 - \$PARAM_GROUP[1].\$ENCSCALES[3]=292.727,469.
 - \$PARAM_GROUP[1].\$ENCSCALES[4]=265.472,844.
 - \$PARAM_GROUP[1].\$ENCSCALES[5]=259.647,391.
 - \$PARAM_GROUP[1].\$ENCSCALES[6]=162.201,594.
- Variables, ITEM 105,10. \$DMR_GRP[1].\$SPC_COUNT[n].
 - Valor actual de conteo de los pulsos de encoder.
- Variables, ITEM 105,4. \$DMR_GRP[1].\$MASTER_COUN[n].
 - Valor de conteo de los pulsos de encoder en el último masterizado.
- Variables, ITEM 105,6. \$DMR_GRP[1].\$REF_POS[n].
 - Valor del ángulo de cada eje robot en el último Set Quick Master Ref.
- Variables, ITEM 105,7. \$DMR_GRP[1].\$REF_COUNT[n].
 - Valor de conteo de los pulsos de encoder en el último Set Quick Master Ref.

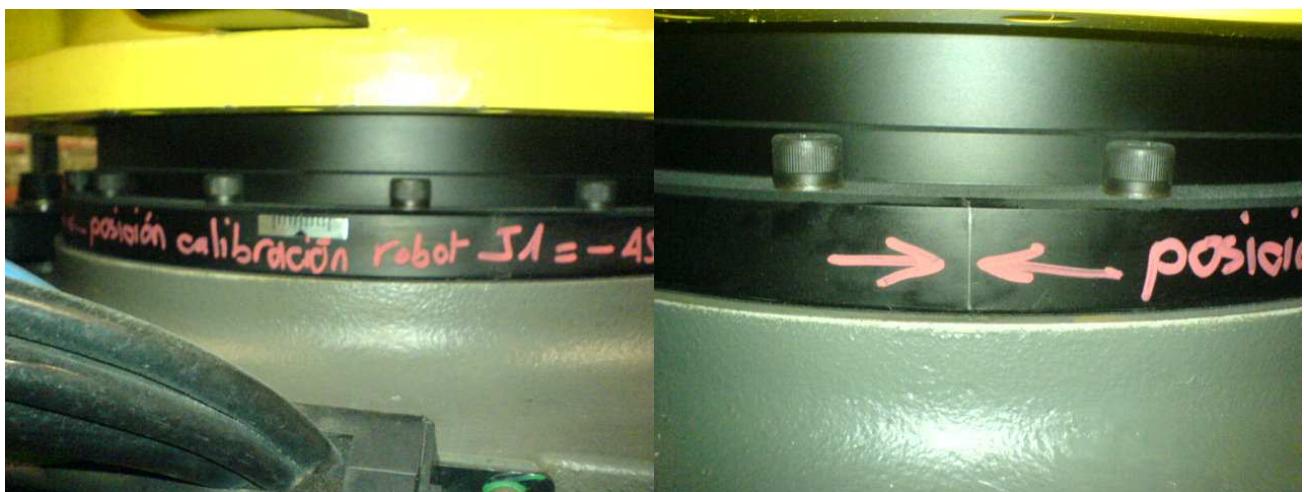
4. Posiciones conocidas de un robot.

Cada eje del robot se compone de una parte fija y otra móvil, en cada una hay una marca (taca, nonio, marca de vernier), la posición de una marca respecto a la otra se mide en grados.

- Se dice que un eje está en Posición de Referencia cuando las dos marcas del eje están enfrentadas.
- Se dice que un robot está en Posición de Referencia cuando las dos marcas de todos sus ejes están enfrentadas.



- Hay robots que no se puede llevar todos sus ejes a la vez a la posición de Referencia, en este caso se crea una nueva marca en uno de sus ejes, a esta nueva posición se denomina Posición Auxiliar de Referencia.



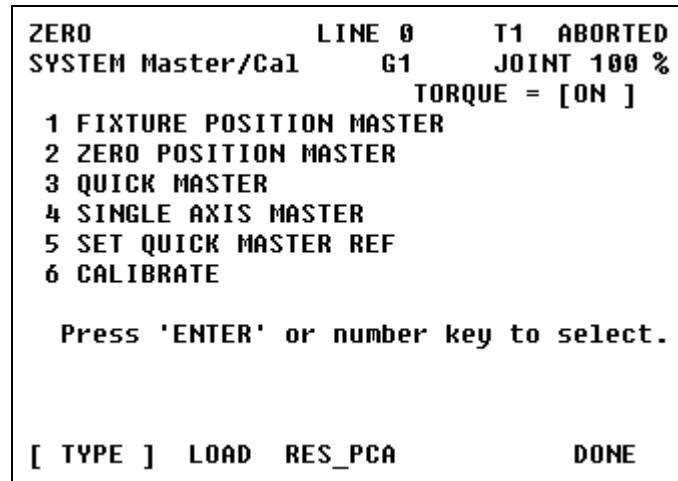
Todos los métodos de masterizado del robot se aplican en una posición fija y conocida denominada Posición de Masterizado, y tiene que ser alguna de las posiciones conocidas.

- Posición de Referencia.
- Posición Auxiliar de Referencia.

5. Masterización del robot en marcas ZERO POSITION MASTER.

Este método se utiliza para masterizar todos los ejes del robot, después de la sustitución de un motor o de un encoder, es decir, cuando se haya movido el eje del motor o encoder respecto al eje del robot.

- Puede aparecer el error SRVO-068 DTERR, Data Transmisión Error, o el SRVO-062 BZAL, Battery Zero Alarm ([Ver punto 12](#)).
- Puede aparecer el error SRVO-075 WARN, Pulse not established, mover en manual cada eje no masterizado del robot ±10° hasta que el encoder detecte su posición cero, pulsar RESET.
- Cuando ya no aparezca el mensaje de error mover todos los ejes del robot en modo JOINT a la Posición Masterizado.
- Masterizar.
 - MENUS.
 - 0-NEXT.
 - 6-SYSTEM.
 - F1-TYPE.
 - 4-Master/Cal ([Ver punto 13](#)).



- 2-ZERO POSITION MASTER.
La variable \$DMR_GRP[1].\$MASTER_DONE, ITEM 105,1 se pone a TRUE.
- F4-YES.
- Calibrar.
 - 6-CALIBRATE.
 - F4-YES.
 - F5-DONE.
- Mover todos los ejes del robot de la posición en la que está y ejecutar el programa ZERO, ([Ver punto 14](#)), para verificar que el robot va a la Posición de Masterizado.

6. Masterización de eje simple SINGLE AXIS MASTER.

Este método se utiliza para masterizar uno o varios ejes del robot, después de la sustitución de un motor o de un encoder, es decir, cuando se haya movido el eje del motor o encoder respecto al eje del robot.

- Puede aparecer el error SRVO-068 DTERR, Data Transmisión Error, o el SRVO-062 BZAL, Battery Zero Alarm, ([Ver punto 12](#)).
- Puede aparecer el error SRVO-075 WARN, Pulse not established, mover en manual cada eje no masterizado del robot $\pm 10^\circ$ hasta que el encoder detecte su posición cero, pulsar RESET.

- Cuando ya no aparezca el mensaje de error mover en modo JOINT los ejes no masterizados del robot a la Posición de Masterizado.

ATENCIÓN: Si sólo se masteriza el eje 3, también hay que poner en marcas el eje 2.

- Masterizar.

- MENUS.
- 0-NEXT.
- 6-SYSTEM.
- F1-TYPE.
- 4-Master/Cal ([Ver punto 13](#)).
- 4-SINGLE AXIS MASTER.

La variable \$DMR_GRP[1].\$MASTER_DONE, ITEM 105,1 se pone a TRUE.

- Los ejes no masterizados tienen el valor 0 en la columna ST.
 - En la columna ACTUAL POS aparece el valor actual de ángulo de cada eje.
 - En la columna MSTR POS se pone el valor del ángulo del eje a masterizar, si está en marcas dejar a cero.
 - En la columna SEL poner a 1 los ejes que no están masterizados.
 - F5-EXEC, las columnas cambiaran de sentido SEL (de 1 a 0) y ST (de 0 a 2).

ZERO		LINE 0	T1	ABORTED
SINGLE AXIS MASTER		G1	JOINT 100 %	[ON]
ACTUAL POS	(MSTR POS)	(SEL)	[ST]	
J1	-0.000	(0.000)	(0)	[2]
J2	0.001	(24.453)	(0)	[2]
J3	-0.002	(-94.959)	(0)	[2]
J4	0.000	(0.000)	(0)	[2]
J5	-0.001	(-85.041)	(0)	[2]
J6	0.000	(0.000)	(0)	[2]
E1	0.000	(0.000)	(0)	[0]
E2	0.000	(0.000)	(0)	[0]
E3	0.000	(0.000)	(0)	[0]
		GROUP	EXEC	

- Calibrar.

- 6-CALIBRATE.
- F4-YES.
- F5-DONE.

- Mover todos los ejes del robot de la posición en la que está y ejecutar el programa ZERO, ([Ver punto 14](#)), para verificar que el robot va a la Posición de Masterizado.

7. Masterización con introducción de datos.

Este método se utiliza para masterizar el robot tras la perdida de los valores de masterizado en las variables \$DMR_GRP[1].\$MASTER_COUN[n]; este método consiste en escribir en las variables \$DMR_GRP[1].\$MASTER_COUN[n] el valor de conteo de los pulsos de encoder en la Posición de Referencia.

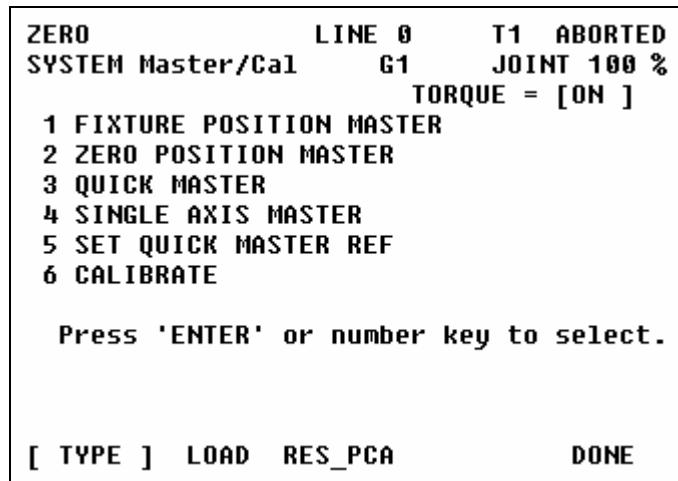
Se detecta que el robot ha perdido el masterizado porque cuando se ejecuta el programa ZERO el robot no va a la Posición de Referencia y porque los valores de las variables \$DMR_GRP[1].\$MASTER_COUN[n] no coinciden con los anotados.

➤ Introducción de datos.

- MENUS.
 - 0-NEXT.
 - 6-SYSTEM.
 - F1-TYPE.
 - 2-Variables, ITEM 105,4.
- \$DMR_GRP[1].\$MASTER_COUN[n].
 - Escribir los valores de encoder.
 - PREV, ITEM 105,1.
 - \$DMR_GRP[1].\$MASTER_DONE.
 - TRUE.

➤ Calibrar.

- MENUS.
 - 0-NEXT.
 - 6-SYSTEM.
- F1-TYPE.
 - 4-Master/Cal (**Ver punto 13**).



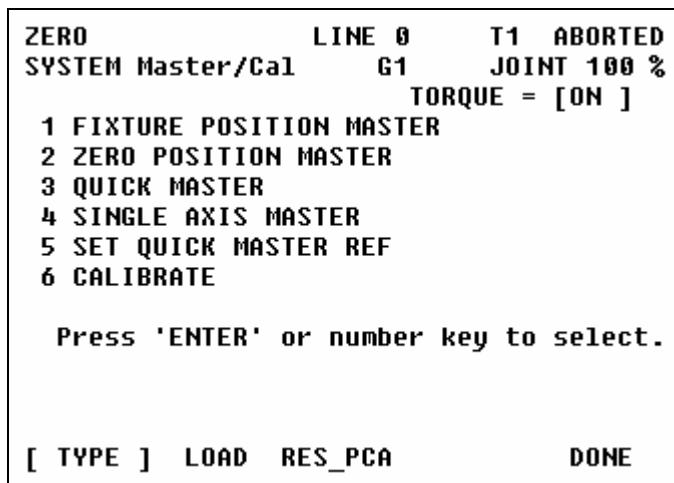
- 6-CALIBRATE.
- F4-YES.
- F5-DONE.

➤ Mover todos los ejes del robot de la posición en la que está y ejecutar el programa ZERO, (**Ver punto 14**), para verificar que el robot va a la Posición de Masterizado.

8. Masterización rápida QUICK MASTER.

Este método se utiliza para masterizar todos los ejes después de un fallo eléctrico, pérdida de las baterías o corte de cable de encoder; este método consiste en copiar en las variables \$DMR_GRP[1].\$MASTER_COUN[n] un valor múltiplo en n vueltas del guardado en las variables \$DMR_GRP[1].\$REF_COUNT[n], se masterizan todos los ejes a la vez.

- Verificación de datos.
 - MENUS.
 - 0-NEXT.
 - 6-SYSTEM.
 - F1-TYPE.
 - 2-Variables, ITEM 105,7.
 - \$DMR_GRP[1].\$REF_COUNT[n].
 - Verificar/escribir los valores de encoder.
 - PREV, ITEM 105,6.
 - \$DMR_GRP[1].\$REF_POS[n].
 - Verificar/escribir los valores de ángulo.
- Puede aparecer el error SRVO-068 DTERR, Data Transmisión Error, o el SRVO-062 BZAL, Battery Zero Alarm (**Ver punto 12**).
 - Puede aparecer el error SRVO-075 WARN, Pulse not established, mover en manual cada eje no masterizado del robot ±10° hasta que el encoder detecte su posición cero, pulsar RESET.
 - Cuando ya no aparezca el mensaje de error mover todos los ejes del robot en modo JOINT a la Posición de Masterizado, sólo se permite un error inferior a una vuelta de encoder.
 - Masterizar.
 - MENUS.
 - 0-NEXT.
 - 6-SYSTEM.
 - F1-TYPE.
 - 4-Master/Cal (**Ver punto 13**).

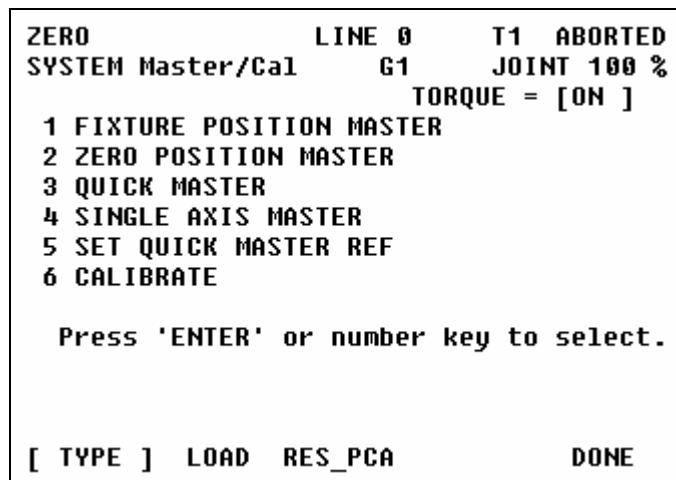


- 3-QUICK MASTER.
La variable \$DMR_GRP[1].\$MASTER_DONE, ITEM 105,1 se pone a TRUE.
 - F4-YES.
- Calibrar.
 - 6-CALIBRATE.
 - F4-YES.
 - F5-DONE.
- Mover todos los ejes del robot de la posición en la que está y ejecutar el programa ZERO, (**Ver punto 14**), para verificar que el robot va a la Posición de Masterizado.

9. Masterización rápida SINGLE QUICK MASTER.

Este método se utiliza para masterizar todos los ejes después de un fallo eléctrico, pérdida de las baterías o corte de cable de encoder, se pueden masterizar los ejes de forma independiente.

- Verificación de datos.
 - MENUS.
 - 0-NEXT.
 - 6-SYSTEM.
 - F1-TYPE.
 - 2-Variables, ITEM 105,4.
 - \$DMR_GRP[1].\$MASTER_COUN[n].
 - Tomar nota de los valores de encoder.
- Puede aparecer el error SRVO-068 DTERR, Data Transmisión Error, o el SRVO-062 BZAL, Battery Zero Alarm (**Ver punto 12**).
- Puede aparecer el error SRVO-075 WARN, Pulse not established, mover en manual cada eje no masterizado del robot ±10° hasta que el encoder detecte su posición cero, pulsar RESET.
- Cuando ya no aparezca el mensaje de error mover en modo JOINT los ejes robot que están sin masterizar a la Posición de Masterizado, sólo se permite un error inferior a una vuelta de encoder.
- Masterizar.
 - MENUS.
 - 0-NEXT.
 - 6-SYSTEM.
 - F1-TYPE.
 - 4-Master/Cal (**Ver punto 13**).



- 3-QUICK MASTER.
La variable \$DMR_GRP[1].\$MASTER_DONE, ITEM 105,1 se pone a TRUE.
• F4-YES.
- Escribir en las variables \$DMR_GRP[1].\$MASTER_COUN[n], ITEM 105.4, el valor anotado anteriormente, solo en los ejes que no habían perdido la masterización.
- Calibrar.
 - 6-CALIBRATE.
 - F4-YES.
 - F5-DONE.
- Mover todos los ejes del robot de la posición en la que está y ejecutar el programa ZERO, (**Ver punto 14**), para verificar que el robot va a la Posición de Masterizado.

10. Copia de la posición de referencia SET QUICK MASTER REF.

El SET QUICK MASTER REF es una copia de seguridad en las variables \$DMR_GRP[1].\$REF_COUNT[n] de los valores de conteo de los pulsos de los encoders del robot en la posición actual, también se guarda en las variables \$DMR_GRP[1].\$REF_POS[n] el ángulo en radianes de cada eje del robot en la posición actual.

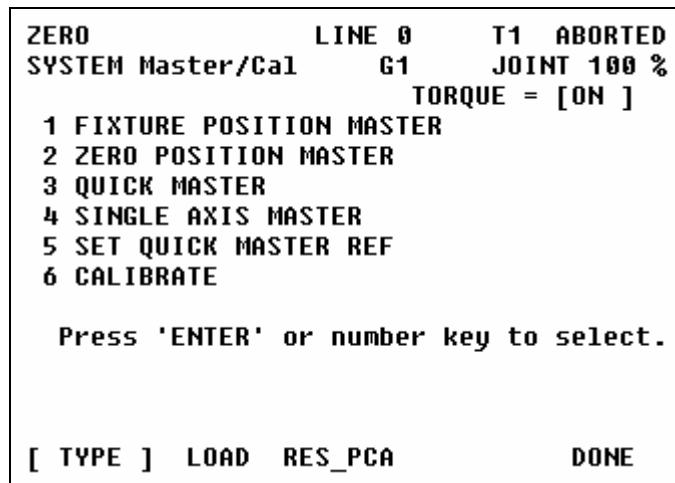
Es aconsejable disponer de estos valores en papel para poder realizar el QUICK MASTER en caso de pérdida del masterizado.

No realizar nunca un SET QUICK MASTER REF después de un QUICK MASTER.

El SET QUICK MASTER REF se debe realizar en la Posición de Masterizado.

➤ Copia de seguridad (SET QUICK MASTER).

- MENUS.
 - 0-NEXT.
 - 6-SYSTEM.
 - F1-TYPE.
-
- 4-Master/Cal (**Ver punto 13**).
 - 5-SET QUICK MASTER REF.
 - F4-YES.
 - F5-DONE.



➤ Consulta de los valores de encoder después del último SET QUICK MASTER.

- MENUS.
- 0-NEXT.
- 6-SYSTEM.
- F1-TYPE.
- 2-Variables, ITEM 105,7.
- \$DMR_GRP[1].\$REF_COUNT[n].
- Escribir estos valores en un papel.
- PREV, ITEM 105,6.
- \$DMR_GRP[1].\$REF_POS[n].
- Escribir estos valores en un papel.

11. Posiciones.

Los valores de la posición de cada eje y los valores de cada encoder se pueden visualizar en dinámico.

11.1 Posición actual del robot.

Permite visualizar en grados o en mm la posición de los ejes de los robots.

- MENUS.
- 0-NEXT.
- 5-POSITION.
- F1-TYPE.
- F2-JOINT. Nos muestra para cada eje el desplazamiento en grados de la marca móvil respecto de la marca fija.

ZERO	LINE 0	T1 ABORTED
POSITION	G1	JOINT 100 %
Joint		Tool: 1
J1:	7.399	J2: 37.639 J3: 10.214
J4:	-.002	J5: -98.066 J6: .125
[TYPE]	JNT	USER WORLD

- F3-USER. Nos muestra las coordenadas del TCP activo respecto del sistema de coordenadas cartesianas activo en ese momento, son coordenadas relativas.

ZERO	LINE 0	T1 ABORTED
POSITION	G1	JOINT 100 %
User		Tool: 1
Configuration: N U T, 0, 0, 0		
x:	2200.125	y: 341.730 z: 43.359
w:	179.997	p: -2.149 r: 7.525
[TYPE]	JNT	USER WORLD

- F4-WORLD. Nos muestra las coordenadas del TCP activo respecto del sistema de coordenadas WORLD, son coordenadas absolutas.

11.2 Valores de encoder en la posición actual del robot.

Permite visualizar el valor de conteo de los pulsos de encoder de los ejes de los robots.

- MENUS.
- 0-NEXT.
- 4-STATUS.
- F1-TYPE.
- 1-Axis.
- F4-PULSE
- F5-UTIL.
- Seleccionar el grupo a visualizar, 1 o 2.

ZERO STATUS Axis		LINE 0 G1	T1 ABORTED USER 100 %
		GRP[1]	
Position Error	Machine Pulse	Motion Command	
J1 :	0	-55897752	0
J2 :	0	4112968	0
J3 :	0	2354592	0
J4 :	0	2043384	0
J5 :	0	3735576	0
J6 :	0	-2406664	0

[TYPE] STATUS1 STATUS2 PULSE [UTIL]>

- También se puede consultar en las variables
- MENUS.
- 0-NEXT.
- 6-SYSTEM.
- F1-TYPE.
- 2-Variables, ITEM 105,10. \$DMR_GRP[1].\$SPC_COUNT[n].

ZERO SYSTEM Variables		LINE 0 G1	T1 ABORTED USER 100 %
\$DMR_GRP[1].\$SPC_COUNT		1/9	
1	[1]	-55897752	
2	[2]	4112968	
3	[3]	2354592	
4	[4]	2043384	
5	[5]	3735576	
6	[6]	-2406664	
7	[7]	0	
8	[8]	0	
9	[9]	0	

[TYPE]

12. Reseteo de errores.

Puede aparecer el error SRVO-068 DTERR, Data Transmisión Error, indica un fallo de transmisión de datos de los encoders, verificar su estado.

Puede aparecer el error SRVO-062 BZAL, Battery Zero Alarm, indica que no hay baterías de alimentación de los encoders, verificar su estado.

Para eliminar estos fallos:

Opción A:

- MENUS.
- 0-NEXT.
- 6-SYSTEM.
- F1-TYPE.
- 4-Master/Cal (**Ver punto 13**).
- F3-RES_PCA.
- F4-YES.

Opción B:

- MENUS.
- 0-NEXT.
- 6-SYSTEM.
- F1-TYPE.
- 2-Variables, ITEM 243,14.
- \$MCR.\$SPC_RESET, poner a TRUE, ella sola se pondrá a FALSE.

En ambos casos apagar y encender el robot.

13. Habilitación de Master/Cal.

Si no aparece Master/Cal hacer lo siguiente:

- MENUS.
- 0-NEXT.
- 6-SYSTEM.

- F1-TYPE.
- 2-Variables. ITEM 238. \$MASTER_ENB poner a 1.

14. Programa ZERO.

Este programa lleva a cada eje del robot a una posición de ángulo fija y conocida, denominada posición de masterizado.

- Creación del programa ZERO.
 - Mover el robot a una posición próxima a la de cero mecánico o de referencia..
 - SELECT.
 - F2-CREATE.
 - POINT. J P[1] 30% FINE.
 - Poner el cursor sobre el número del punto.

- F5-POSITION.
- F5-REPRE.
- 2-JOINT.
- Poner el valor del ángulo para cada eje del robot en esa posición.
- F4-DONE.

```
1: !ROBOT A MARCAS ;
2: UFRAME_NUM = 0 ;
3: UTOOL_NUM = 1 ;
4:J P[1] 30% FINE ;

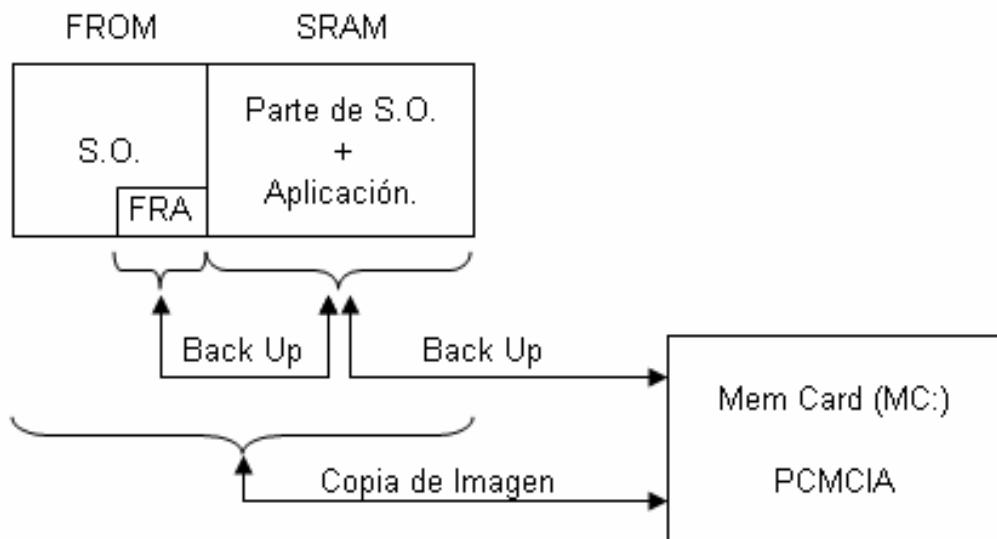
P[1]{
  GP1: UF:0, UT:1,
  J1=0.000 deg, J2=0.000 deg, J3=0.000 deg,
  J4=0.000 deg, J5=0.000 deg, J6=0.000 deg};
```

Copia de seguridad de robots Fanuc.

1. Estructura de memorias del robot.
2. Copia de seguridad de la aplicación (PCMCIA).
3. Copia de seguridad de la aplicación (Servidor).
4. Copia de Imagen del S.O. + aplicación.
5. Sincronización de la restauración.
6. Tipos de ficheros.

1. Estructura de memorias del robot.

Tarjeta de Memoria.



La CPU del robot tiene una tarjeta de memorias, en donde están la FROM, la SRAM y la FRA.

La FROM (FLASH ROM) es una memoria Flash que no necesita alimentación, en ella se encuentra el S.O.

La SRAM (STATIC RAM) es una memoria volátil que necesita alimentación, en ella se encuentra parte de S.O. y los ficheros de la aplicación.

La FRA es una memoria Flash en donde se puede realizar un Backup o desde la cual se puede realizar un Load de las aplicaciones del robot.

A parte de las memorias mencionadas, el robot dispone de una ranura PCMCIA para que el usuario pueda insertar un tarjeta de memoria Flash, en ella se puede realizar un Backup o un Load de las aplicaciones del robot, y una copia de imagen del robot.

2 Copia de seguridad de la aplicación (PCMCIA).

2.1 Copia de seguridad de la aplicación.

- La copia de seguridad de la aplicación se puede guardar en la PCMCIA o en la FRA.
- Seleccionar el dispositivo destino de los datos y entrar en la carpeta correspondiente al robot.
 - MENUS.
 - 7-FILE.
 - F5-UTIL.
- Realizar la copia de seguridad seleccionando los ficheros a guardar, primero realizará un borrado de todo lo que hay en la carpeta.
 - MENUS.
 - 7-FILE.
- Con la copia de seguridad usando la opción ALL OF ABOVE se guardan todos los ficheros excepto los de código Karel *.PC.
- 1-Set Device.
- 2-Back up (FRA:) o 3-Mem Card (MC:).
- Entrar en la carpeta correspondiente al robot.
- F4-BACKUP
- 7-All of above.

2.2 Restauración de la copia de seguridad de la aplicación.

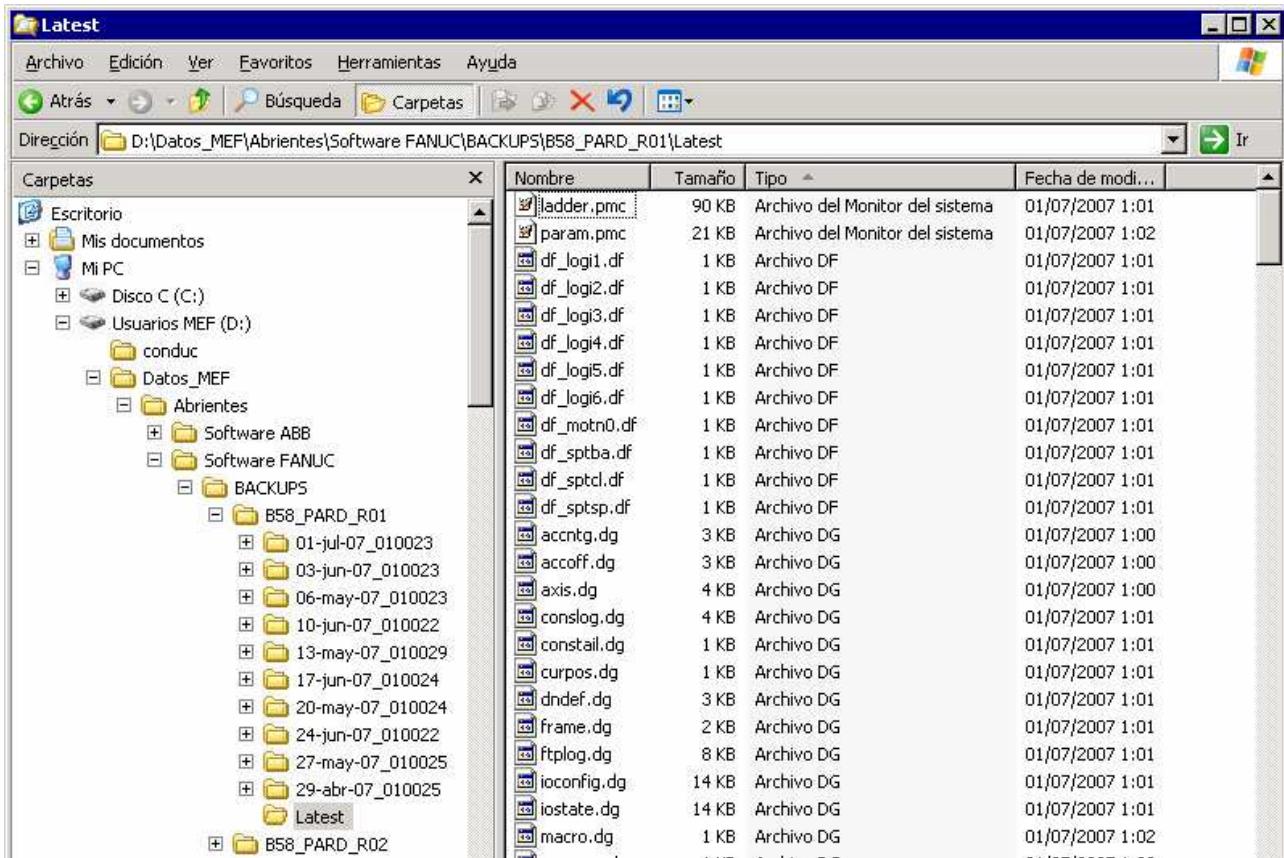
- Los ficheros de la aplicación se puede restaurar uno a uno desde la PCMCIA o la FRA.
- Seleccionar el dispositivo origen de los datos y entrar en la carpeta correspondiente al robot.
 - MENUS.
 - 7-FILE.
 - F5-UTIL.
- Seleccionar el fichero a restaurar.
 - MENUS.
 - 7-FILE.
- 1-Set Device.
- 2-Back up (FRA:) o 3-Mem Card (MC:).
- Entrar en la carpeta correspondiente al robot.
- F3-LOAD.
- F3-OVERWRITE.

Con los pasos anteriores se pueden restaurar los ficheros, uno a uno, excepto algunos ficheros de sistema *.SV, si se desea restaurar un fichero del tipo *.SV o una restauración total de una copia de seguridad debe realizarse mediante un arranque controlado CRTL START, en ambos casos no se restaura lo que esta en edición o protegido contra escritura.

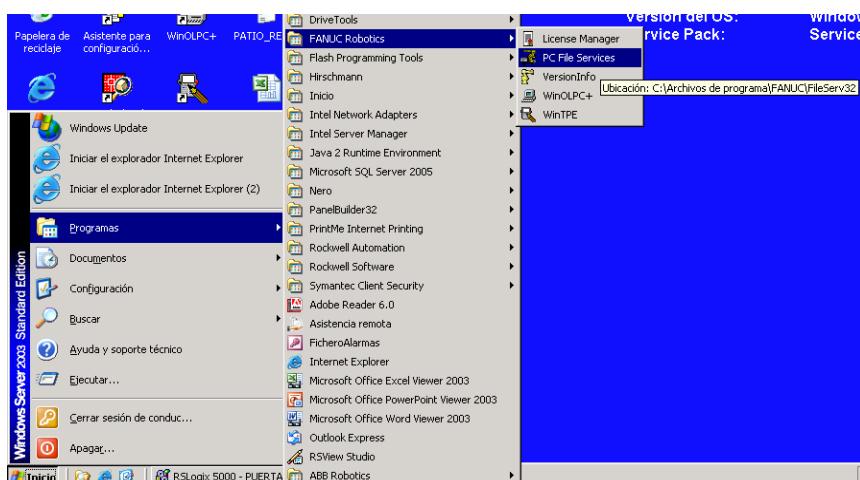
- Apagar el robot.
- Presionar PREV-NEXT+ON y arrancar el robot para acceder a la memoria BOOT MONITOR (BMON).
- 3-Controlled start. (Desde la copia de imagen se puede saltar a este punto).
- Esperar unos 30 segundos.
- Seleccionar el dispositivo de origen de datos.
 - MENUS.
 - 5-File.
 - F5-UTIL.
- 1-Set Device.
- 2-Back up (FRA:) o 3-Mem Card (MC:).
- Entrar en la carpeta correspondiente a este robot.
- Realizar la restauración de la copia de seguridad.
 - MENUS.
 - 5-File.
- F4-RESTOR.
- 5-All of above.
- Una vez restaurada la copia de seguridad hay que reiniciar el equipo.
 - FCTN.
 - 1-START (COLD).
- Si la restauración de la copia de seguridad se realiza en una posición distinta a donde fue realizada seguir los pasos del punto 5.

3. Copia de seguridad de la aplicación (Servidor).

Los robots Fanuc están conectados a la red EtherNet en la cual también están conectados los servidores informáticos, por lo tanto se puede realizar una copia de seguridad del robot en el servidor y restaurar desde el servidor hacia el robot.



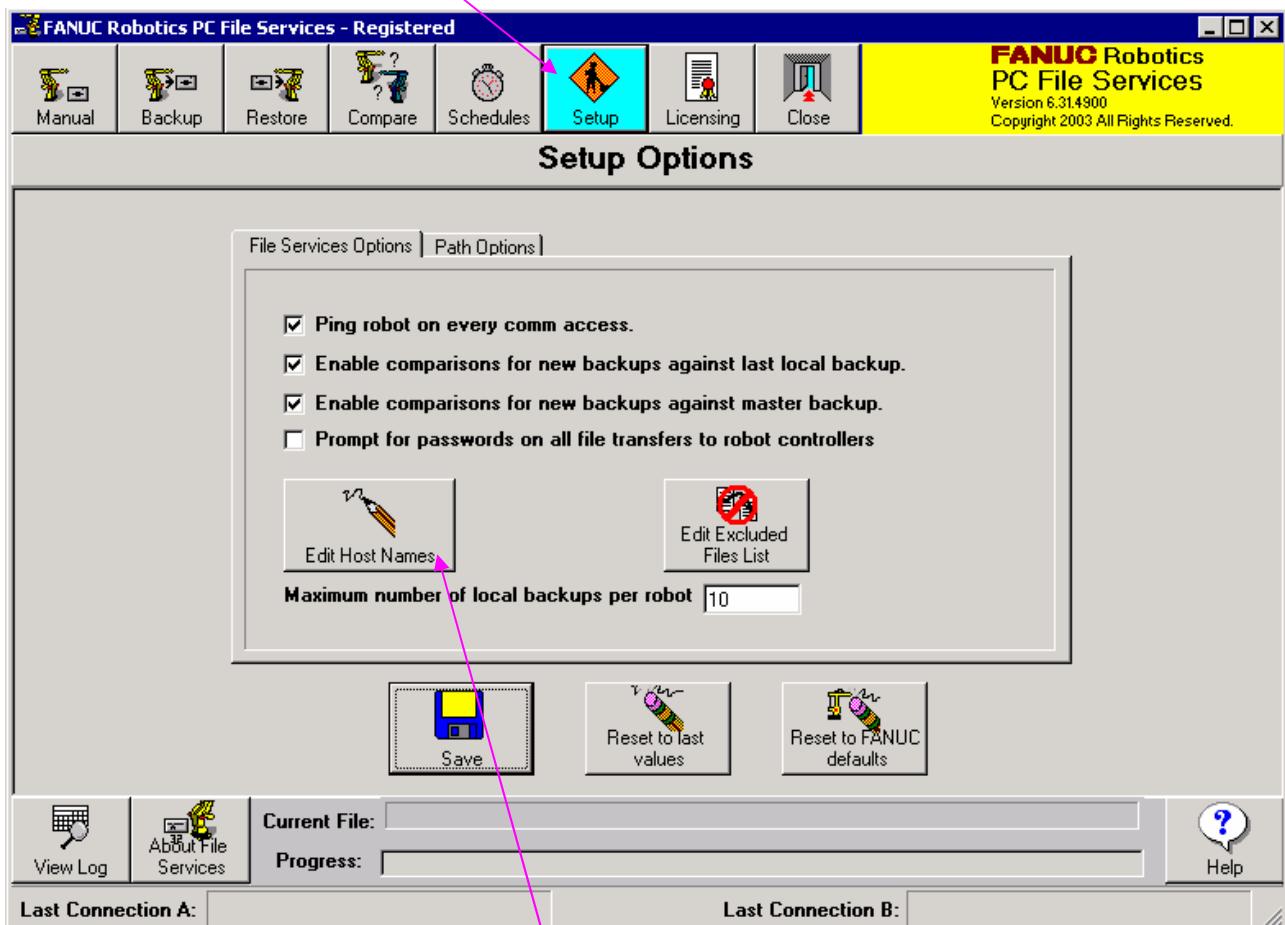
- Las copias de seguridad se guardan en la siguiente dirección del servidor:
“D:\Datos_MEF\Abrientes\Software FANUC\BACKUPS”.
- Dentro de la carpeta “BACKUPS” hay una carpeta para cada robot, dentro de la carpeta de cada robot hay 10 carpetas, cada una de ellas corresponde a una copia de seguridad, se guardan las 10 últimas.
- El software que se utiliza para realizar y restaurar es el “PC File Service”.



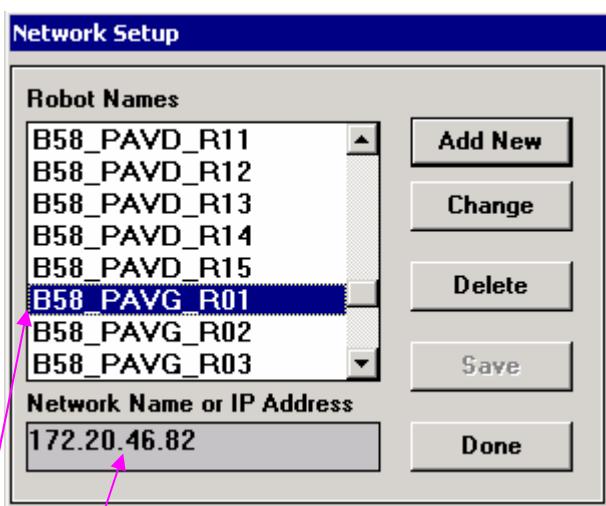
3.1 Verificación de la dirección IP del robot.

Antes de realizar la restauración de la copia de seguridad desde el servidor hay que verificar que la dirección IP del robot coincide con la que tiene asignada en el software “PC File Service”.

- Arrancar el software “PC File Service”.
- Seleccionar la opción “Setup”.



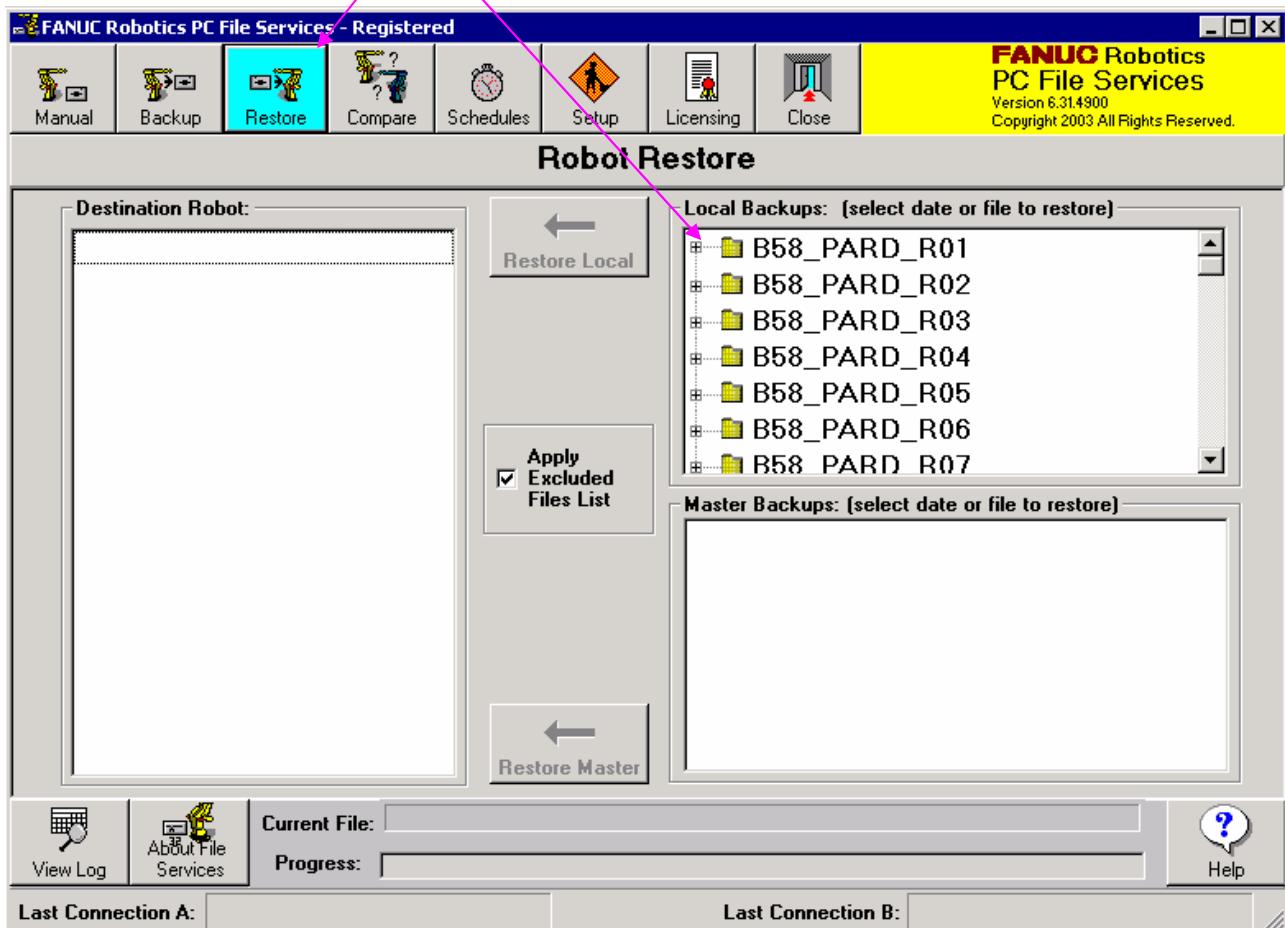
- Seleccionar la opción “Edit Host Names”.



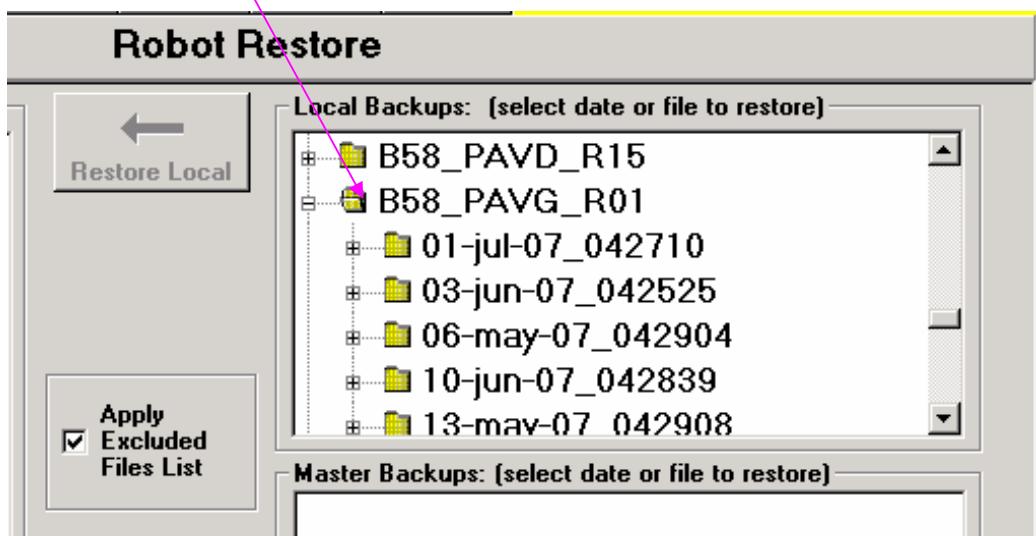
- Seleccionar el robot que se desea restaurar, en la parte inferior de la ventana se puede consultar la dirección IP que tiene asignada el robot en el software.

3.2 Restauración de una copia de seguridad.

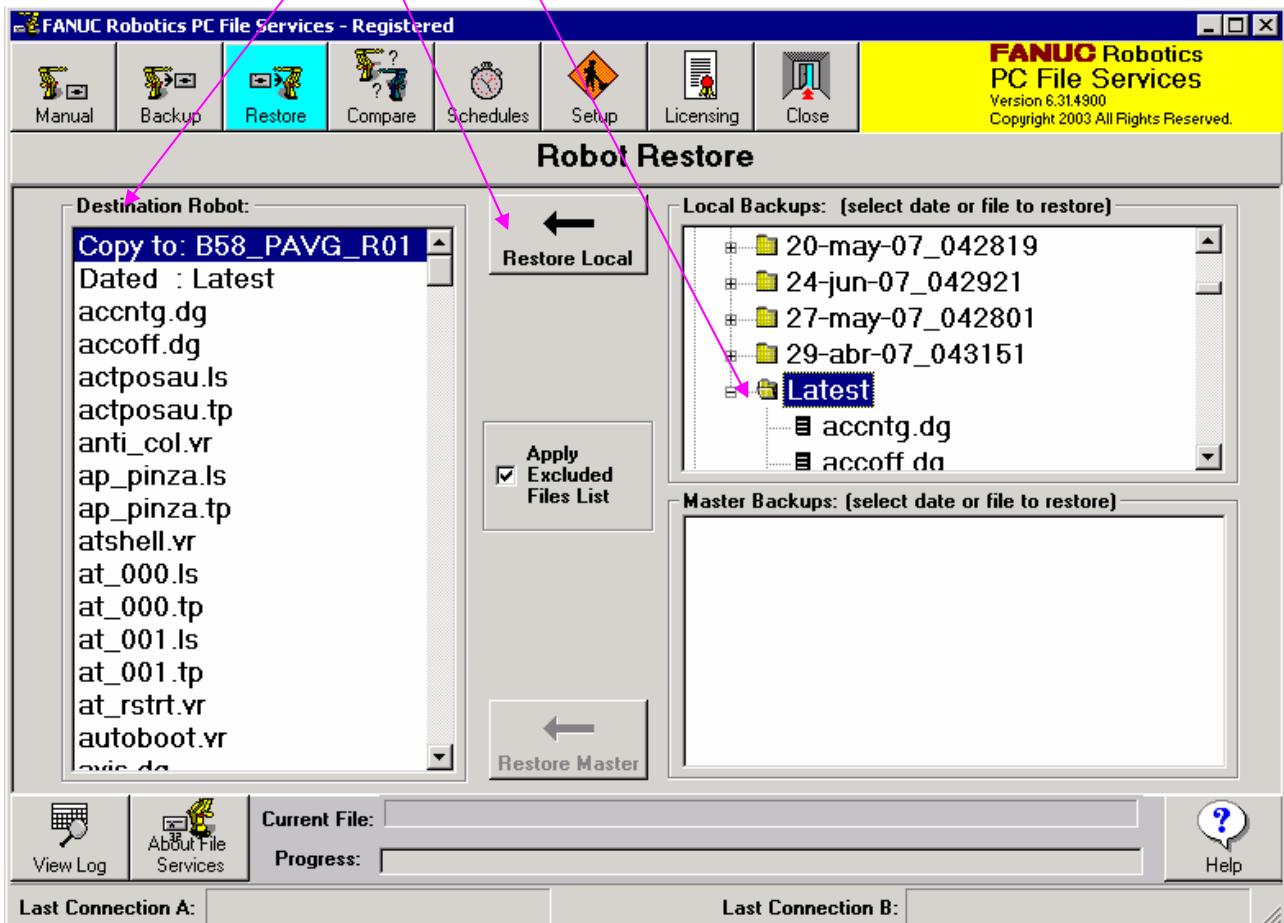
- Parar el robot antes de iniciar la restauración de la copia de seguridad, si es posible en la posición de reposo.
- Arrancar el software “PC File Service”.
- Seleccionar la opción “Restore”.
- En la ventana “Local Backups” aparece una carpeta para cada robot.



- Entrar en la carpeta correspondiente al robot que se desea restaurar, aparecen las 10 últimas copias de seguridad.



- Seleccionar la carpeta “Latest” siempre contiene la última copia de seguridad realizada.
- En la ventana “Destination Robot” aparecen los ficheros que componen la copia de seguridad.
- Presionar “Restore Local” para iniciar la restauración.



- Si la restauración de la copia de seguridad se realiza en una posición distinta a donde fue realizada seguir los pasos del punto 5.

4. Copia de Imagen del S.O. + aplicación.

El sistema operativo y la aplicación del robot está en la tarjeta FROM/SRAM, se puede generar una copia en la Mem Card (MC:), la copia consta de 18 ficheros de 1MB, 16 ficheros de la FROM y de 2 ficheros de la SRAM, el salvado y la restauración de la imagen del S.O. + aplicación se realiza vía CRTL START.

4.1 Salvado de la imagen del S.O. + aplicación.

Este proceso consiste en realizar una copia del S.O. + aplicación del robot en una tarjeta PCMCIA.

- Apagar el robot.
- Presionar F1-F5+ON y arrancar el robot para acceder a la memoria BOOT MONITOR (BMON).
- 4-Controller backup/restore.
- 2-Backup Controller Images.
- 1-Memory Card (MC:)
- 1-Configuration menu.
- 2-Cold start.

4.2 Restauración de la imagen del S.O. + aplicación.

Este proceso consiste en restaurar en el robot una copia de seguridad del S.O. + aplicación que está guardada en una tarjeta PCMCIA.

- Apagar el robot.
- Presionar F1-F5+ON y arrancar el robot para acceder a la memoria BOOT MONITOR (BMON).
- 4-Controller backup/restore.
- 3- Restore Controller Images.
- 1-Memory card (MC:).
- Este proceso primero borra primero la FROM y después la SRAM.
- 1-Configuration menu.
 - 2-Cold start. Para un arranque en frio.
 - 3-Controlled start. Para restaurar una copia de seguridad de la aplicación.
- Si la restauración de la copia de imagen se realiza en una posición distinta a donde fue realizada seguir los pasos del punto 5.

5. Sincronización de la restauración.

El valor actual de conteo de los pulsos de encoder se guarda en las variables \$DMR_GRP[1].\$SPC_COUNT[n], cuando se salva una copia de la aplicación o copia de imagen también se guarda esta información.

Si la restauración se realiza con el robot en una posición distinta a la posición en donde fue realizada la copia de la aplicación o copia de imagen, aparecerá el error SRVO-038 Pulse mismatch, indicándonos que la posición guardada y la actual no coinciden, esto no significa que el robot haya perdido la masterización pero hay que indicarle que los valores actuales de encoder son correctos.

- | | | |
|-----------------|----------------------------|-----------------|
| ➤ MENUS. | ➤ MENUS. | ➤ MENUS. |
| ➤ 0-NEXT. | ➤ 0-NEXT. | ➤ 0-NEXT. |
| ➤ 6-SYSTEM. | ➤ 6-SYSTEM. | ➤ 6-SYSTEM. |
| ➤ F1-TYPE. | ➤ F1-TYPE. | ➤ F1-TYPE. |
| ➤ 4-Master/Cal. | ➤ 2-Variables, ITEM 105,1. | ➤ 4-Master/Cal. |
| ➤ F3-RES_PCA. | ➤ \$DMR_GRP.\$MASTER_DONE. | ➤ 6-CALIBRATE. |
| ➤ F4-YES. | ➤ Poner a TRUE. | ➤ F4-YES. |
| | | ➤ F5-DONE. |

6. Tipos de ficheros.

➤ Los distintos tipos de ficheros que componen una aplicación son los siguientes.

- *.TP Ficheros de programas en binario.
- *.LS Listas de Karel.
- *.DT Datos de Karel.
- *.PC Código Karel.
- *.IO Configuración de I/O.
- *.VR Variables.
- *.SV Ficheros de sistema.

- DIOCFGSV.IO Configuración de entradas y salidas.
- NUMREG.VR Registros R[n].
- POSREG.VR Registros de posición PR[n].
- LIBAR.VR Configuración de la garra.
- SYSDNET.SV Configuración de la red DeviceNet.
- SYSVARS.SV Variables de sistema, incluye valores TCP y Uframes.
- SYSMACRO.SV Macros.
- SYSMAST.SV Masterización del robot.
- SYSSERVO.SV Parámetros del servo.
- FRAMEVAR.SV TCP y marcas del usuario, sólo comentarios.

ZERO	LINE 0	T1	ABORTED
FILE	G1	JOINT	100 %
MC: *.*		1/25	
1 *	* (all files)		
2 *	KL (all KAREL source)		
3 *	CF (all command files)		
4 *	TX (all text files)		
5 *	LS (all KAREL listings)		
6 *	DT (all KAREL data files)		
7 *	PC (all KAREL p-code)		
8 *	TP (all TP programs)		
9 *	MN (all MN programs)		
10 *	UR (all variable files)		
11 *	SU (all system files)		
12 *	IO (I/O config data)		
13 *	DF (all DEFAULT files)		
14 *	ML (all part model files)		
15 *	BMP (all bit-map images)		
16 *	PMC (all PMC files)		
17 *	VA (all Variable Listings)		
18 *	DG (all Diagnostic files)		
19 *	VIS (all vision VIS files)		
20 *	CLB (all vision CLB files)		
21 *	MDL (all vision MDL files)		
22 *	PRM (all vision PRM files)		
23 *	IBG (all IBG files)		
24 *	IBA (all IBA files)		

[TYPE] [DIR] LOAD [BACKUP][UTIL]>

Programación robots Fanuc.

- 1. Registros.**
- 2. Puntos.**
- 3. Instrucciones de entradas y salidas.**
- 4. Instrucciones de salto incondicional.**
- 5. Instrucciones de salto condicional.**
- 6. Instrucciones de espera.**
- 7. Instrucciones de sistema de referencia.**
- 8. Instrucciones de multitarea.**
- 9. Instrucciones de condición.**
- 10. Instrucciones de monitoreo.**
- 11. Instrucciones de soldadura.**
- 12. Instrucciones velocidad.**
- 13. Creación de un programa.**
- 14. Edición de un programa.**
- 15. Copiar y pegar un fichero.**
- 16. Visualización y edición ON LINE de un programa.**
- 17. Programa MAIN.**

1. Registros.

Los registros R[n] son variables en donde se puede guardar información (excepto de posiciones).

- Los registros son variables de 32 bits que almacenan un número real o entero.
- Los registros son variables globales, todos los programas tienen acceso a todos los registros.
- Hay un máximo de 256 registros, se les puede insertar un comentario.
- El direccionamiento de los registros puede ser:
 - Directo: R[1]=2.
 - Indirecto: R[R[7]]=5.
- En los registros se pueden almacenar operaciones aritméticas.
R[n]= valor1 [operador] [valor2];
 - valor puede ser:
 - Una constante.
 - Un registro R[n].
 - El valor de un elemento de un registro de posición PR[n].
 - Una entrada o salida digital DI[n]/DO[n].
 - Un grupo entradas o salidas digitales GI[n]/GO[n].
 - operador puede ser:
 - +, -, *, /, DIV o MOD.
- Para visualizar la lista de registros y su contenido:
 - MENUS.
 - 5-DATA.
 - F1-TYPE.
 - Registers

2. Puntos.

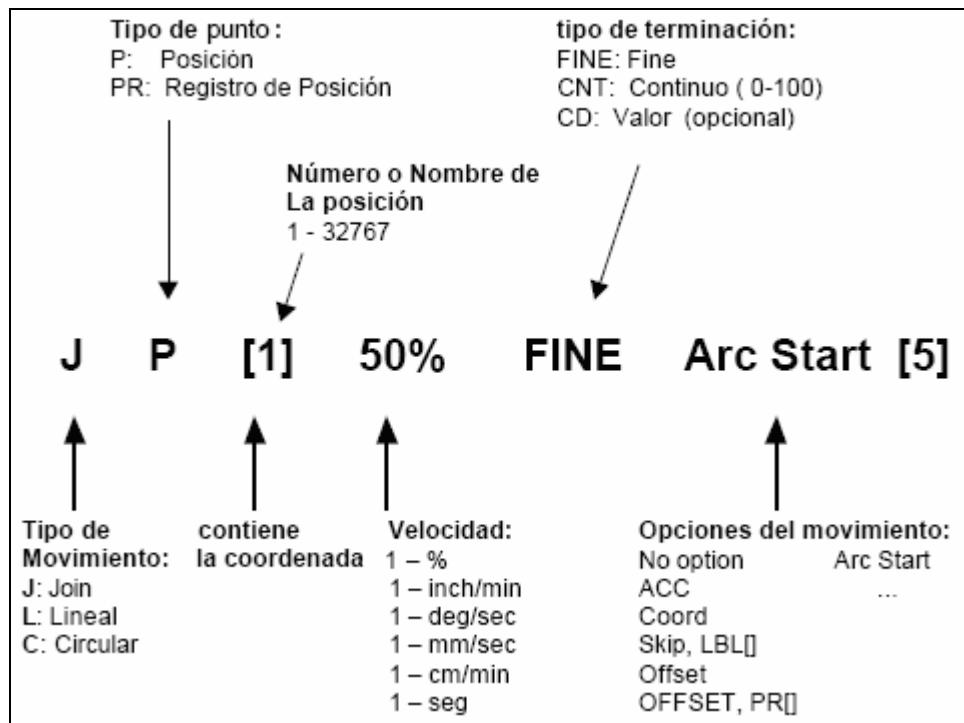
Para guardar la posición del robot en un punto del espacio, es decir, la del TCP activo respecto del sistema de coordenadas activo, se utilizan 2 tipos de datos, las posiciones P[n] y los registros de posición PR[n], la información que se almacena de un punto es la siguiente:

P[n] o [PR] = [x,y,z,w,p,r,conf,UT,UF]

- x,y,z: Son las coordenadas en mm del TCP respecto al sistema de coordenadas activo.
- w,p,r: Es la orientación en grados del TCP respecto del sistema de coordenadas activo.
- Conf: Es la configuración de la posición del robot.
- UF: Es el sistema de coordenadas respecto al que se grabó el punto.
- UT: Es la herramienta con la que se grabó el punto.

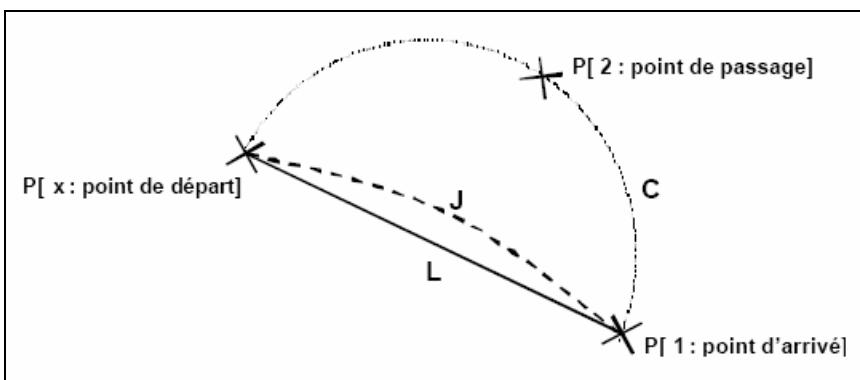
Cuando se crea un punto en el programa del robot, el formato de la instrucción es el siguiente:

tipo movimiento punto numero punto velocidad precisión [opciones] [salto];

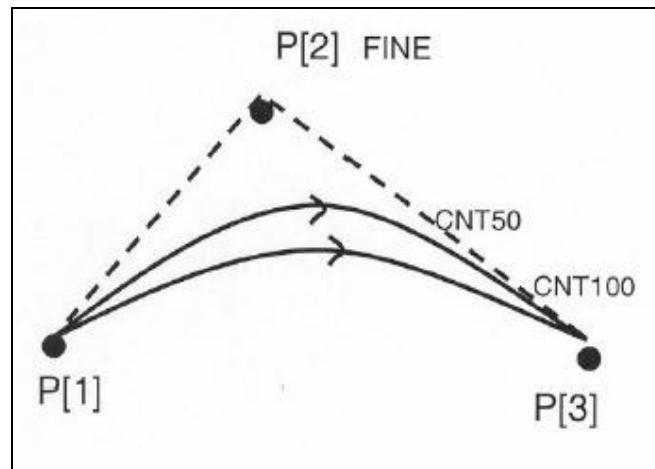


➤ El tipo de movimiento hacia el punto puede ser:

- J (Join): Movimiento angular
 - L (Lineal): Movimiento lineal
 - C (Circular): Movimiento circular
- J P[1] 100% FINE.
L P[1] 2000mm/s FINE.
C P[2] P[1] 2000mm/s FINE.



- La velocidad del punto puede expresarse de varias formas en función del tipo de desplazamiento escogido:
 - JOINT: En % de la velocidad máxima o en segundos.
 - L o C: En mm/s, cm/s o en segundos.
- La precisión del punto define como termina el robot ese punto:
 - FINE: Precisión fina, el robot para o pasa con una precisión máxima en el punto.
 - CNT: Continuo, el robot no para o pasa sobre el punto programado, el valor no son mm.



2.1 Posiciones.

- Las posiciones son variables que almacenan un punto en el espacio.
- Las posiciones son variables locales al programa que las contiene, un programa no tiene acceso a las posiciones de otro programa.
- El direccionamiento de las posiciones puede ser:
 - Directo: $P[1]=P[2]$.
 - Indirecto: $P[R[7]]=P[5]$.
- Las posiciones guardan el sistema de coordenadas y el TCP con el que fueron creadas, guardan puntos absolutos, solo pueden ser ejecutadas con el sistema de coordenadas y TCP con el que fueron creadas.

		UF:0	UF:1	UF:2	UF:3
P[1]	USER:0	SI	SI	SI	SI
P[2]	USER:1	NO	SI	NO	NO
P[3]	USER:2	NO	NO	SI	NO
P[4]	USER:3	NO	NO	NO	SI

		UT:1	UT:2	UT:3	UT:4
P[1]	TCP:1	SI	NO	NO	NO
P[2]	TCP:2	NO	SI	NO	NO
P[3]	TCP:3	NO	NO	SI	NO
P[4]	TCP:4	NO	NO	NO	SI

2.2 Registros de Posición.

- Los registros de posición son variables que almacenan un punto en el espacio.
- Los registros son variables globales, todos los programas tienen acceso a todos los registros.
- Hay un máximo de 100 registros de posición y se les puede insertar un comentario.
- El direccionamiento de los registros de posición puede ser:
 - Directo: PR[1]=P[2].
 - Indirecto: PR[R[7]]=P[5].
- Los registros de posición no guardan el sistema de coordenadas y el TCP.
 - Un PR[n] con representación JOINT va siempre a la misma posición.
 - Un PR[n] con representación Cartesiana guarda puntos relativos, la posición depende del sistema de coordenadas y TCP que lo llame.
- En los registros de posición se pueden almacenar puntos u operaciones de puntos.
PR[n]=punto1 [operador] [punto2];
 - punto puede ser:
 - Una posición P[n].
 - Un registro de posición PR[n].
 - La posición actual del robot en grados, eje por eje, JPOS.
 - La posición actual del robot en coordenadas cartesianas, LPOS.
 - operador puede ser:
 - + o -.
- Los registros de posición son accesibles también elemento por elemento, la coordenada j del PR[i] está definida por PR[i,j].
PR[i,j]=valor1 [operador] [valor2];
 - valor puede ser:
 - Una constante.
 - Un registro R[n].
 - El valor de un elemento de un registro de posición PR[n].
 - Una entrada o salida digital DI[n]/DO[n].
 - Un grupo entradas o salidas digitales GI[n]/GO[n].
 - operador puede ser:
 - +, -, *, /, DIV o MOD.

	PR[..., 1]	PR[..., 2]	PR[..., 3]	PR[..., 4]	PR[..., 5]	PR[..., 6]
PR[1 ...]	X1	Y1	Z1	W1	P1	R1
PR[2 ...]	X2	Y2	Z2	W2	P2	R2
...
PR[100,...]	X100	Y100	Z100	W100	P100	R100

- Para visualizar la lista de registros y su contenido:

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • MENUS. • 5-DATA. | <ul style="list-style-type: none"> • F1-TYPE. • Position Registers. |
|---|---|

Ejemplo:

- 15: PR[7:VERTICAL]=LPOS; PR[7] toma la posición actual del robot.
- 16: R[27:Z ROB]=PR[7,3:VERTICAL] ; R[27] toma la cota Z de PR[7].
- 17: PR[7,3:VERTICAL]=750; Se pone el valor 750 a la Z de PR[7].
- 18:L PR[7:VERTICAL] 2000mm/sec CNT100; Se va al nuevo punto PR[7].
- 19:L P[2] 2000mm/sec CNT100 DB 30.0mm,CALL EN_ABRE(2); 30mm antes de llegar a P[2] se llama a EN_ABRE(2) para abrir la pistola de encolado P2.
- 32: PR[1:WORLD]=PR[1:WORLD]-PR[1:WORLD]; Se asigna a PR[1] la posición 0.
- 33: UFRAME[1]=PR[1:WORLD]; Se asigna a UFRAME[1] la posición de PR[1].
- 34: PR[10:ALTURA SEGURIDAD]=PR[1:WORLD]; Se copia PR[1] en PR[10].

3. Instrucciones de entradas y salidas.

Estas instrucciones se utilizan para que el robot se comunique con otros dispositivos.

3.1 DI.

Se utiliza para leer el estado de una entrada digital.

DI[n]

- n puede ser una constante o un registro R[n].

3.2 GI.

Se utiliza para leer el estado de un grupo de entradas digitales.

GI[n]

- n puede ser una constante o un registro R[n].

3.3 DO.

Se utiliza para activar una salida digital.

DO[n]

DO[n]=PULSE[valor]

- n puede ser una constante o un registro R[n].
- valor es un tiempo en segundos, entre 0,11 y 25,01; si no se pone tiempo, por defecto se toma el de la variable DEFPULSE.

El robot continúa con la siguiente línea de programa sin esperar a que termine este tiempo.

3.4 GO.

Se utiliza para activar un grupo de salidas digitales.

GO[n]

- n puede ser una constante o un registro R[n].

Ejemplo:

5:	WAIT DI[156:AVAN_AUXIL]=ON;	Espera a que DI[156] sea ON.
6:	WAIT DI[156:AVAN_AUXIL]=OFF;	Espera a que DI[156] sea OFF.
15:	IF GI[1:SELECCION_PRG]<>0,JMP LBL[165];	Si GI[1] es distinto de 0 salta a la etiqueta LBL[165].
14:	DO[7:ESPERA_PRG]=ON;	Pone la salida DO[7] a ON.
16:	R[1]=GI[1:SELECCION_PRG];	El registro R[1] toma el valor del grupo de entradas GI[1].
17:	DO[7:ESPERA_PRG]=OFF;	Pone la salida DO[7] a OFF.
20:	DO[25:FIN_PALET]=PULSE,0,5sec;	Pone un pulso de 0,5 segundos en la salida DO[25].

4. Instrucciones de salto incondicional.

Las instrucciones de salto incondicional permiten saltar la ejecución de un programa a cualquier parte del mismo sin ningún tipo de condición.

4.1 Etiqueta.

Una Etiqueta es una marca en una línea del programa y siempre es el destino de una instrucción de salto incondicional o condicional.

LABEL [n:comentario];

- n puede ser una constante.

4.2 Salto incondicional.

Permite efectuar un salto a cualquier etiqueta situada en el mismo programa.

JMP LBL[n];

- n puede ser una constante.

4.3 Llamada a un programa, sin parámetros.

Permite llamar y lanzar un programa.

CALL nombreprograma;

4.4 Llamada a un programa, con parámetros.

Permite llamar y lanzar un programa pasándole parámetros.

CALL nombreprograma ([argumento1], [argumento2], , [argumentoN]);

- argumento puede ser:

- Una constante.
- Un registro R[n].

CALL programa1 (3, R[5], R[21]);



Programa1 (AR[1], AR[2], AR[3]);

Ejemplo:

2: CALL HOME_POS;

Llama al programa HOME_POS.

3: LBL[10:INICIO PRG];

Etiqueta LBL[10].

5: CALL FINCICLO(1,3);

Llama al programa FINCICLO y pasa los argumentos (1,3).

6: WAIT 0,70;

Espera 0,7 segundos.

7: JMP LBL[10];

Salto incondicional a la etiqueta LBL[10].

5. Instrucciones de salto condicional.

Las instrucciones de salto condicional permiten saltar la ejecución de un programa a cualquier parte del mismo si se cumplen las condiciones especificadas.

5.1 Instrucción IF.

Permite efectuar un salto a cualquier etiqueta situada en el mismo programa o llamar a otro programa, si se cumple una condición.

IF *valor1 operador valor2 salto;*

➤ *valor1* y *valor2* pueden ser:

- Una constante.
- Un registro R[n].
- Una entrada o salida digital DI[n]/DO[n].
- Un grupo entradas o salidas digitales GI[n]/GO[n].
- Valor2 también puede ser ON/OFF.

➤ *operador* puede ser:

- Un operador lógico, =, <, >, <>, <=, >=.

➤ *salto* puede ser:

- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| • JMP LBL[n] | Salta a una etiqueta. |
| • CALL <i>nombreprograma</i> | Llama a un programa. |

5.2 Instrucción SELECT.

Permite efectuar un salto a cualquier etiqueta situada en el mismo programa o llamar a otro programa, en función del valor de un registro.

SELECT *R[n] = valor1, salto;*
 [*valor2*] [*salto*];
 [*valor3*] [*salto*];
 ELSE, [*salto*];

➤ *valor* puede ser:

- Una constante.
- Un registro R[n].

➤ *salto* puede ser:

- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| • JMP LBL[n] | Salta a una etiqueta. |
| • CALL <i>nombreprograma</i> | Llama a un programa. |

Ejemplo:

5: IF GI[1]: SELECCION_PRG] <> 0,JMP LBL[65];

Si GI[1] es distinto de 0 salta a LBL[65].

9: SELECT R[1] = 1,CALL ROD_AUT1;

Si R[1]=1 se llama a ROD_AUT1.

10: = 2,CALL ROD_MAN1;

Si R[1]=2 se llama a ROD_MAN1.

11: = 3,CALL MTO_P1 ;

Si R[1]=3 se llama a MTO_P1.

27: = 81,CALL TRAB81;

Si R[1]=81 se llama a TRAB81.

28: ELSE ,JMP LBL[100];

En caso contrario se salta a LBL[100].

32: LBL[100:Fallo Selección] ;

Etiqueta LBL[100].

35: LBL[65:Error Selección];

Etiqueta LBL[65].

6. Instrucciones de espera.

Las instrucciones de esperan retardan la ejecución de un programa mediante un tiempo especificado o hasta que se cumpla una condición.

6.1 Espera temporizada.

Retarda la ejecución del programa durante un tiempo especificado, el tiempo se expresa en segundos y hay un tiempo mínimo de 0,01 segundos.

WAIT tiempo;

- tiempo puede ser:
 - Una constante.
 - Un registro R[n].

6.2 Espera condicionada.

Retarda la ejecución de un programa hasta que se cumpla la condición.

WAIT valor1 operador valor2 [tiempo];

- valor1 y valor2 pueden ser:
 - Una constante.
 - Un registro R[n].
 - Una entrada o salida digital DI[n]/DO[n].
 - Valor2 también puede ser ON/OFF.
- operador puede ser:
 - Un operador lógico, =, <, >, <>, <=, >=.
- tiempo puede ser:
 - FOREVER Espera mientras la condición no se cumpla.
 - TIMEOUT,LBL[n] Espera el tiempo especificado en la variable \$WAITMOUT
(en ms), si pasado este tiempo no se cumple la condición salta
a la etiqueta LBL[n].]

Ejemplo:

- | | |
|---|---|
| 15: WAIT DI[156:AVAN_AUXIL]=ON; | Espera a que DI[156]=ON. |
| 16: WAIT DI[156:AVAN_AUXIL]=OFF; | Espera a que DI[156]=OFF. |
| 20: WAIT 0,70; | Espera 0,7 segundos. |
| 58: \$WAITMOUT=200; | Se asigna un tiempo de 200ms a la variable WAITMOUT. |
| 59: WAIT DI[31:INICIO_AUX_C3]=ON TIMEOUT,LBL[40]; | Si la señal DI[31]=ON se pasa a la siguiente línea del programa, en caso contrario se espera un máximo de 200ms y se salta a la etiqueta LBL[40]. |
| 130: LBL[40:ERROR_RODA]; | Etiqueta LBL[40]. |

7. Instrucciones de sistema de referencia.

Cuando se guarda la posición de un punto, lo que se almacena son las coordenadas de TCP activo respecto del sistema de referencia activo; un punto pertenece única y exclusivamente a un sistema de referencia.

7.1 Para seleccionar el sistema de referencia activo.

UFRAME_NUM=n;

- n puede ser una constante o un registro R[n].

7.2 Para guardar un sistema de referencia en un registro de posición PR[n].

PR[n]=UFRAME[n];

- n puede ser una constante o un registro R[n].

7.3 Para restaurar un sistema de referencia de un registro de posición PR[n]:

UFRAME[n]=PR[n];

- n puede ser una constante o un registro R[n].

7.4 Para seleccionar el TOOL activo.

UTOOL_NUM = n;

- n puede ser una constante o un registro R[n].

7.5 Para guardar un TOOL en un PR:

PR[n]=UTOOL[n];

- n puede ser una constante o un registro R[n].

7.6 Para restaurar un TOOL de un PR:

UTOOL[n]=PR[n];

- n puede ser una constante o un registro R[n].

Ejemplo:

15: **UFRAME_NUM=2;**

El sistema de coordenadas activo es el 2.

16: **UTOOL_NUM=3;**

El TCP activo es el 3.

8. Instrucciones de multitarea.

En los robots R-J3i pueden estar funcionando hasta 4 programas al mismo tiempo, a esto se le llama multitarea, para que se puedan ejecutar los programas que se lanzan no deben tener puntos de movimiento, es decir, deben de tener la mascara [*,*,*,*].

8.1 RUN.

Lanza la ejecución de un programa y al mismo tiempo sigue la ejecución del programa inicial,

RUN *programa;*

8.2 SEMAPHORE.

Los semáforos se utilizan para sincronizar programas.

SEMAPHORE[n]=[valor];

➤ valor puede ser:

- ON o OFF. Se activa o desactiva el semáforo n.

8.3 WAIT SEMAPHORE.

WAIT SEMAPHORE[n] [tiempo];

➤ tiempo puede ser:

- FOREVER Espera mientras la condición no se cumpla.
- TIMEOUT,LBL[n] Espera el tiempo especificado en la variable \$WAITMOUT (en ms), si pasado este tiempo no se cumple la condición salta a la etiqueta LBL[n].

Ejemplo:

- | | | |
|-----|-----------------------------------|--|
| 2: | SEMAPHORE[1]=OFF; | Se pone a OFF el SEMAPHORE[1]. |
| 3: | SEMAPHORE[2]=OFF; | Se pone a OFF el SEMAPHORE[2]. |
| 4: | RUN PRG1; | Se lanza la ejecución del programa PRG1. |
| 5: | RUN PRG2; | Se lanza la ejecución del programa PRG2. |
| 6:J | P[1] 100% FINE; | Se ejecuta la posición P[1]. |
| 7:J | P[2] 100% FINE; | Se ejecuta la posición P[2]. |
| 8: | WAIT SEMAPHORE[1]; | Se espera que SEMAPHORE[1]=ON. |
| 9:J | P[3] 100% FINE; | Se ejecuta la posición P[3]. |
| 10: | \$WAITMOUT=200; | Se asigna un tiempo de 200ms a la variable WAITMOUT. |
| 11: | WAIT SEMAPHORE[2] TIMEOUT,LBL[3]; | Se espera un máximo de 200ms a que SEMAPHORE[2]=ON, en caso contrario se salta a LBL[3]. |
| 15: | LABEL[3]; | Etiqueta 3. |

PRG1:

- | | |
|----|--|
| 1: |; |
| 2: |; |
| 3: | SEMAPHORE[1]=ON; Se pone a ON el SEMAPHORE[1]. |

PRG2:

- | | |
|----|--|
| 1: |; |
| 2: |; |
| 3: | SEMAPHORE[2]=ON; Se pone a ON el SEMAPHORE[2]. |

9. Instrucciones de condición.

Permite controlar una condición durante el desplazamiento del robot.

9.1 SKIP CONDITION.

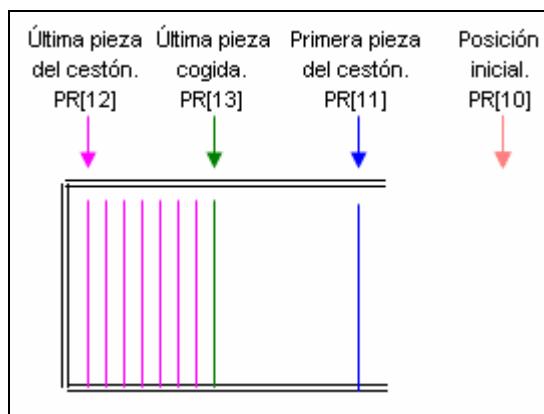
L PR[n];
SKIP CONDITION *condición*;
L PR[m] Skip, LBL[n];

Durante el desplazamiento del robot desde PR[n] hacia PR[m]:

- Si se cumple la condición el robot se para y se ejecuta la siguiente línea del programa, no llega al punto PR[m].
- Si no se cumple la condición el robot llega al punto PR[m] y se salta a LBL[n].

Ejemplo:

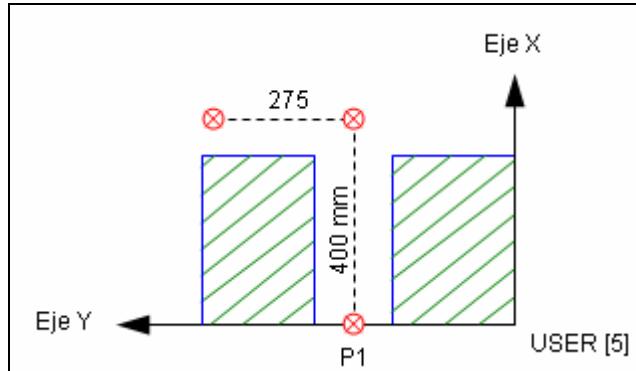
40:L PR[10:POSICION INICIAL] 100% CNT50; El robot va a PR[10].
42:J P[4] 100% CNT50 DB 400.0mm,CALL GR_ABRE(1,1000,4); El robot va al PR[10], 400mm antes se llama a CALL GR_ABRE() para abrir la garra.
43:L PR[13:ACTUAL] 2000mm/sec FINE; El robot va a PR[13], posición de cogida.
44: SKIP CONDITION DI[305:PRESENCIA]=ON; Se establece la condición de salto si encuentra pieza, si DI[305]=ON.
45:L PR[12:ULTIMA PIEZA] 25mm/sec FINE Skip,LBL[153]; El robot va a PR[12], si durante el desplazamiento:
DI[305]=ON el robot se para y se ejecuta la siguiente línea del programa.
DI[305]=OFF el robot llega a la posición PR[12] y salta a la etiqueta LBL[153].
46: PR[13:ACTUAL]=LPOS; Se asigna a PR[13] la posición actual del robot.
47: CALL GR_CERRA(1,1000,1); Se llama a CALL GR_CERRA() para cerrar la garra.
48: CALL GR_PRSEN(1,1000,1,2,3); Se controla presencia en el vacuostato.
49: PAYLOAD[2]; Se selecciona el Payload 2, garra con pieza.
50: PR[14] = PR[13]; PR[14] toma la posición de PR[13].
51:L PR[14] 100mm/sec FINE OFFSET,PR[15]; El robot va a PR[14] con el OFFSET de PR[15].
52:L P[5] 2000mm/sec CNT80; El robot va a P[15] y sale del cestón.
60: LBL[153:FALLO SIN PRESENCIA]; Etiqueta LBL[153].



9.2 OFFSET CONDITION.

Especifica la condición de offset utilizado por la instrucción de movimiento, el robot se moverá a punto indicado pero con la desviación indicada en el offset.

L P[n] velocidad precisión OFFSET PR[n];



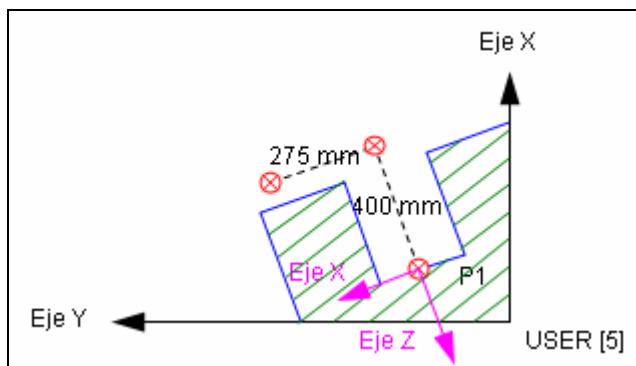
Ejemplo:

- | | |
|--|---|
| 42: PR[1]=PR[1]-PR[1];
43: PR[1,1]=400;
44: PR[1,2]=275;
45:L P[1] 1000mm/sec FINE OFFSET PR[1];
46: PR[1,2]=0;
47:L P[1] 1000mm/sec FINE OFFSET PR[1];
48:L P[1] 1000mm/sec FINE; | PR[1] Toma el valor 0.
La cota X de PR[1] toma el valor 400.
La cota Y de PR[1] toma el valor 275.
El robot va al P[1] con el offset indicado.
La cota Y de PR[1] toma el valor 0.
El robot va al P[1] con el offset indicado.
El robot va al P[1]. |
|--|---|

9.3 TOOL OFFSET CONDITION.

Especifica la condición de offset utilizado por la instrucción de movimiento, el robot se moverá a punto indicado pero con la desviación indicada en el offset.

L P[n] velocidad precisión TOOLOFFSET PR[n];



Ejemplo:

- | | |
|--|--|
| 42: PR[1]=PR[1]-PR[1];
43: PR[1,1]=275;
44: PR[1,3]=-400;
45:L P[1] 1000mm/sec FINE TOOLOFFSET PR[1]; | PR[1] Toma el valor 0.
La cota X de PR[1] toma el valor 275.
La cota Z de PR[1] toma el valor -400.
El robot va al P[1] con el offset indicado. |
| 46: PR[1,1]=0;
47:L P[1] 1000mm/sec FINE OFFSET PR[1];
48:L P[1] 1000mm/sec FINE; | La cota X de PR[1] toma el valor 0.
El robot va al P[1] con el offset indicado.
El robot va al P[1]. |

10. Instrucciones de monitoreo.

Esta función permite:

- Monitoreo del sistema.
- Monitoreo de cambio de señales de entradas, salidas, alarmas y registros durante la ejecución de un programa.

El monitoreo ejecuta un programa si ciertas condiciones son satisfechas.

MONITOR programa_condicion;

- Instrucción de inicio de monitoreo, **programa_condicion** es el programa que contiene la condición de monitoreo, si se cumple esa condición se llama a otro programa que ejecuta una acción.

MONITOR END programa_condicion;

- Instrucción de fin de monitoreo.

Ejemplo:

1:	MONITOR programa_condicion;	Se establece el inicio del monitoreo.
2:	P[1] 100% FINE;	Se ejecuta la posición P[1].
3:	P[2] 100% FINE;	Se ejecuta la posición P[2].
8:	MONITOR END programa_condicion;	Se establece el fin del monitoreo

Programa_condicion:

1:	WHEN DI[2]=OFF CALL programa_accion;
Cuando DI[2] es igual a OFF se llama al programa programa_accion.	

programa_accion:

1:	DO[2]=ON;	Se pone la DO[2] a ON.
2:	R[8]=R[8]+1;	Se incrementa el registro R[8].

11. Instrucciones de soldadura.

Una instrucción de soldadura siempre está asociada a una instrucción de movimiento, la primera instrucción recopila de la secuencia de soldadura los datos del punto a soldar y la segunda instrucción es la que define la posición en el espacio del punto de soldadura.

CALL SOLD(pinza, punto soldadura, posición de aproximación, posición de abertura);

Ejemplo:

1:	CALL SOLD(1,71147,100,50);
2:J	P[41:71147] 100% FINE SPOT [1];

12. Instrucciones de velocidad.

OVERRIDE=valor%;

- La velocidad de cada punto está afectada por esta limitación.

Ejemplo:

1:	OVERRIDE=50%;	Se hace una limitación de velocidad del 50%.
2:J	P[41:71147] 1000mm/sec FINE;	La velocidad de P[41] es de 500mm/sec.

13. Creación de un programa.

Para crear un programa se utiliza el Teach Pendant, que debe estar habilitado (ON).

- SELECT.

```
ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
Select        G1      JOINT 100 %
              415874 bytes free   1/144
No. Program name      Comment
 1 -BCKEDT-      [           ]
 2 AA            [           ]
 3 ACTPOSAU     [ACTIVACION COND]
 4 ANTI_COL     PC [GESTIONA ANTICOL]
 5 AP_PINZA     [APERTURA PINZA]
 6 ATSHELL      UR [           ]
 7 AT_000        MR [Autotuning GP]
 8 AT_001        MR [Autotune Start]
 9 AT_RSTRT     PC [at_rstrt]

[ TYPE ] CREATE DELETE MONITOR [ATTR ]>
```

- F2-CREATE.

```
G1      JOINT 100 %
1 Words
2 Upper Case
3 Lower Case
4 Options      --Insert--
Select

--- Create Teach Pendant Program ---

Program Name [       ]

-- End --

Enter program name
PRG      MAIN      SUB      TEST
```

- 2-Upper Case.

```
G1      JOINT 100 %
1 Words
2 Upper Case
3 Lower Case
4 Options      --Insert--
Select

--- Create Teach Pendant Program ---

Program Name [       ]

-- End --

Enter program name
ABCDEF GHIJKL MNOPQR STUVWX YZ_*.
```

- Escribir el nombre del programa.

```

1 Words
2 Upper Case
3 Lower Case
4 Options
Select

--- Create Teach Pendant Program ---

Program Name [PRACTICA]

-- End --

Select function
DETAIL

```

- ENTER.

```

ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
Program detail      G1      JOINT 100 %
                           1/7
Creation Date:      10-Apr-2006
Modification Date:  10-Apr-2006
Copy Source:        [        ]
Positions: FALSE   Size:    153 Byte

1 Program name:      [PRACTICA]
2 Sub Type:         [None     ]
3 Comment:          [        ]
4 Group Mask:       [1,1,*,*,*]
5 Write protect:    [OFF      ]

END      PREV      NEXT

```

- Si es necesario modificar la Group Mask.
- F1-END.
- Aparece la pantalla de edición del programa.

```

PRACTICA      LINE 0      T1 ABORTED
PRACTICA      G1      JOINT 100 %
                           1/1
[End]

POINT SINGLE           TOUCHUP>

```

- Cuando se crea o modifica un programa queda guardado en memoria con el nombre que se ha indicado.

14. Edición de un programa.

Para editar un programa se utiliza el Teach Pendant, que debe estar habilitado (ON).

- SELECT.
- Buscar y seleccionar el programa deseado.

```
ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
Select        G1      TOOL 100 %
              414000 bytes free  94/146
No. Program name      Comment
90 PAUSEROD          [ ]
91 PIN_CIER           [PINZA CIERRE]
92 PIN_GRAN           [PINZA GRAN APERT]
93 PIN_MEDI           [PINZA MEDIA APER]
94 PRACTICA          [ ]
95 PRESSURE           [ ]
96 PRES_98            [EJECUTAR P_98]
97 PRG5               [ ]
98 PRM_SRT            PC [ ]

[ TYPE ] CREATE DELETE MONITOR [ATTR ]>
```

- ENTER.

```
PRACTICA      LINE 0      T1 ABORTED
PRACTICA      G1      JOINT 100 %
              1/1
[End]

POINT SINGLE          TOUCHUP>
```

- F1-POINT. Aparecen 4 opciones para seleccionar el tipo de punto a insertar.

```
Default Motion      G1      JOINT 100 %
1 J P[] 100% FINE
2 J P[] 100% CNT100
3 L P[] 100mm/sec FINE
4 L P[] 100mm/sec CNT100
PRACTICA
              1/1
[End]

ED_DEF SINGLE          TOUCHUP>
```

- Seleccionar la opción deseada, en este punto se guardará la posición actual del robot.
- Si queremos modificar esa posición:
 - Mover el robot a la nueva posición deseada.
 - Situar el cursor en el número de la línea a modificar.
 - SHIFT+F5-TOUCHUP.

```

PRACTICA      LINE 0      T1 ABORTED
PRACTICA      G1        JOINT 100 %
                                         1/2

1:L @P[1] 100mm/sec CNT100
[End]

Position has been recorded to P[1].
POINT SINGLE          TOUCHUP>

```

- NEXT.

```

PRACTICA      LINE 0      T1 ABORTED
PRACTICA      G1        JOINT 100 %
                                         1/2

1:L @P[1] 100mm/sec CNT100
[End]

[ INST ]SOLD          [EDCMD]>

```

- F1-INST. Para seleccionar la instrucción a insertar.

```

Instruction      G1        JOINT 100 %
1 Registers      5 JMP/LBL
2 I/O             6 CALL
3 IF/SELECT       7 Miscellaneous
4 WAIT            8 ---next page---
PRACTICA
                                         1/2

1:L @P[1] 100mm/sec CNT100

[ INST ]SOLD          [EDCMD]>

```

- F5-[EDCMD]. Para entrar en el editor de comandos.

```

PRACTICA      LINE 0      T1 ABORTED
PRACTICA      G1        JOINT 100 %
                1/2

1:L @P[1] 100mm/sec
[End]

1 Insert
2 Delete
3 Copy
4 Find
5 Replace
6 Renumber
7 Comment
8 Undo

[ INST ]SOLD          |EDCMD|>

```

- Nos permite varias opciones.

- 1-Insert. Para insertar líneas de programa.
- 2-Borrar líneas de programa.
- 4-Buscar.
- 5-Reemplazar.
- 6-Renumerar.
- 7-Comentar.
- 8-Deshacer.
- 3-Copy. Permite copiar y pegar líneas de programa.

```

PRACTICA      LINE 0      T1 ABORTED
PRACTICA      G1        JOINT 100 %
                1/2

1:L P[1] 100mm/sec FINE
2:
3:
4:
5:
6:
7:
8:
[End]

Paste before this line ?
LOGIC    POS-ID    POSITION CANCEL>

```

- F2-LOGIC. Pega la estructura del punto sin cotas.
- F3-POS-ID. Pega la estructura del punto, la cota y la identificación.
- F4-POSITION. Pega la estructura del punto y la cota pero con otra identificación.
- NEXT.
- F2-R_LOGIC. Pega en orden inverso la estructura del punto sin cotas
- F3-R_POS_ID. Pega en orden inverso la estructura del punto, la cota y la identificación.
- F4-R_POSITION. Pega en orden inverso la estructura del punto y la cota pero con otra identificación.

15. Copiar y pegar un fichero.

- Copiar un fichero de la MC o de la FRA y pegar en la MC o en la FRA.
- MENUS.
 - 7-FILE.
 - F5-UTIL.
 - 1-Set Device. Seleccionar dispositivo, MC o FRA.
 - F2-DIR.
 - Buscar y seleccionar el fichero a copiar.
 - NEXT.

```
ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
FILE          G1        JOINT 100 %
MC: **.*          1/27
  1 TPSCRN   LS     12096
  2 PINZAS   <DIR>
  3 *       * (all files)
  4 *       KL (all KAREL source)
  5 *       CF (all command files)
  6 *       TX (all text files)
  7 *       LS (all KAREL listings)
  8 *       DT (all KAREL data files)
  9 *       PC (all KAREL p-code)
 10 *      TP (all TP programs)

DELETE    COPY   DISPLAY      >
```

- F2-COPY.

```
ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
FILE Copy      G1        JOINT 100 %
MC: **.*          1/27
From:          MC: TPSCRN.LS
To Device:    ***
To Directory:
To Filename:  TPSCRN.LS

DO_COPY      [CHOICE] CANCEL
```

- To Device. F4-CHOICE. Seleccionar el dispositivo destino de la copia, MC o FRA.
- To Filename. F4 CHANGE. Poner el nombre del nuevo fichero.

```
ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
FILE Copy      G1        JOINT 100 %
MC: **.*          1/27
From:          MC: TPSCRN.LS
To Device:    MC:
To Directory:
To Filename:  1TPSCRN.LS

DO_COPY      CHANGE CANCEL
```

- F1-DO_COPY.

- Copiar un fichero de la memoria y pegar en la memoria.

- SELECT.
- Buscar y seleccionar el fichero a copiar.
- NEXT.

```

ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
Select        G1      JOINT 100 %
              467520 bytes free   1/94
No. Program name      Comment
 1 -BCKEDT-      [           ]
 2 AGM          [           ]
 3 ANTI_COL     PC [GESTIONA ANTICOL]
 4 ATSHELL      UR [           ]
 5 AT_000        MR [Autotune Start]
 6 AT_RSTRT     PC [at_rstrt]
 7 AUTOBOOT     PC [ARRANQUE APLICAC]
 8 BD_RSOFF     PC [           ]
 9 BD_RSON      PC [           ]

COPY      DETAIL    LOAD      SAVE AS PRINT >

```

- F1-COPY.

```

G1      JOINT 100 %
1 Words
2 Upper Case
3 Lower Case
4 Options          --Insert--
Select

--- Copy Teach Pendant Program ---

From : [AGM      ]
To  : [AGM1     ]

-- End --
Press ENTER for next item
ABCDEF GHIJKL MNOPQR STUUVWX YZ_*.

```

- Poner el nombre del nuevo fichero.
- Enter.
- F4-YES.

```

ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
Select        G1      JOINT 100 %
              466724 bytes free   3/95
No. Program name      Comment
 1 -BCKEDT-      [           ]
 2 AGM          [           ]
 3 AGM1         [           ]
 4 ANTI_COL     PC [GESTIONA ANTICOL]
 5 ATSHELL      UR [           ]
 6 AT_000        MR [Autotune Start]
 7 AT_RSTRT     PC [at_rstrt]
 8 AUTOBOOT     PC [ARRANQUE APLICAC]
 9 BD_RSOFF     PC [           ]

COPY      DETAIL    LOAD      SAVE AS PRINT >

```

- Copiar un fichero de la memoria en la MC o en la FRA.

- SELECT.
- Buscar y seleccionar el fichero a copiar.
- NEXT.

```

ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
Select        G1      JOINT 100 %
               467520 bytes free   1/94
No. Program name      Comment
 1 -BCKEDT-      [       ]
 2 AGM           [       ]
 3 ANTI_COL     PC [GESTIONA ANTICOL]
 4 ATSHELL      UR [       ]
 5 AT_000        MR [Autotune Start]
 6 AT_RSTRT     PC [at_rstrt]
 7 AUTOBOOT     PC [ARRANQUE APLICAC]
 8 BD_RSOFF     PC [       ]
 9 BD_RSON      PC [       ]

COPY      DETAIL    LOAD      SAVE AS PRINT >

```

- F4-SAVE AS.

```

ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
SAVE AS       G1      JOINT 100 %

From:        AGM.TP
To Device:   MC:
To Directory:
To Filename: AGM.TP

DO_SAVE      [CHOICE] CANCEL

```

- To Device. F4-CHOICE. Seleccionar el dispositivo destino de la copia, MC o FRA.
- To Filename. F4 CHANGE. Poner el nombre del nuevo fichero.

```

ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
SAVE AS       G1      JOINT 100 %

From:        AGM.TP
To Device:   MC:
To Directory:
To Filename: AGM1.TP

DO_SAVE      CHANGE CANCEL

```

- F1-DO_SAVE.

16. Visualización y edición ON LINE de un programa.

Un programa se puede visualizar y modificar ON LINE en automático mientras se está ejecutando otro.

➤ Visualización.

- Robot en automático y el Teach Pendant en OFF.
- SELECT.
- Buscar y seleccionar el fichero del programa a modificar.
- ENTER.
- Se visualiza el programa seleccionado.
- SELECT.
- F4-MONITOR. Se visualiza el programa que esta en ejecución.

➤ Edición.

- Robot en automático y el Teach Pendant en OFF.
- SELECT.
- -BCKEDT-
- ENTER.
- Buscar y seleccionar el fichero del programa a modificar.
- ENTER.
- Se visualiza el programa seleccionado y se pueden realizar modificaciones
- F5-EDCMD.
- 7-End_edit.
- F4-MONITOR. Se visualiza el programa que esta en ejecución.

17. Programa MAIN.

```
1: CALL INICIA ;
2: CALL HOME_POS ;
3: LBL[10:INICIO PRG] ;
4: CALL TEST_HOM ;
5: CALL LEE_PROG ;
6: R[1] = GI[1] ;
7: SELECT R[1] = 1,CALL ROD_AUT1 ;
   = 2,CALL ROD_MAN1 ;
   = 3,CALL MTO_P1 ;
10:   = 4,CALL REFRI_P1 ;
11:   = 5,CALL C_POS_P1 ;
12:   = 6,CALL CESUD_P1 ;
13:   = 7,CALL CAM_EL_P ;
14:   = 15,CALL C_PO_P12 ;
15:   = 23,CALL MTO_P12 ;
16:   = 24,CALL MTO_GA ;
17:   = 25,CALL C_POS_GA ;
18:   = 28,CALL PU_AUT ;
19:   = 29,CALL PU_MA_P1 ;
20:   = 30,CALL PU_MA_P2 ;
21:   = 31,CALL MTO_ENCO ;
22:   = 32,CALL C_POS_P1 ;
23:   = 64,CALL TRAB64 ;
24:   = 71,CALL TRAB71 ;
25:   = 81,CALL TRAB81 ;
26: ELSE ,JMP LBL[100] ;
27: JMP LBL[10] ;
END
```

➤ HOME_POS.

```
1:J PR[1] 100% FINE ;
2: !Zona segura ;
3: DO[11] = ON ;
END
```

➤ TEST_HOM.

```
1: !TESTEA ROBOT EN HOME ;
2: LBL[10:Test Home] ;
3: IF DO[100] = ON,JMP LBL[20] ;
4: CALL ERROR_AP(1002,1,0,0) ;
5: JMP LBL[10] ;
6: LBL[20:Robot en Home] ;
END
```

➤ LEE_PROG.

```
1: LBL[10:Ini esp selec] ;
2: IF GI[1] <> 0,JMP LBL[65] ;
2: MESSAGE[Esperando Programa] ;
3: DO[7] = ON ;
4: WAIT GI[1] <> 0 ;
5: DO[7] = OFF ;
6: END ;
7: LBL[65:Error seleccion] ;
8: CALL ERROR_AP(1001,1,0,0) ;
9: JMP LBL[10] ;
END
```

ServoGun.

- 1. Configuración inicial.**
- 2. Configuración de las pantallas asociadas a la ServoGun.**
- 3. Operaciones manuales con la ServoGun.**
- 4. Operaciones en automático con la ServoGun.**
- 5. Copia de parámetros de la ServoGun.**
- 6. Visualización de datos de la ServoGun.**
- 7. Anulación de un grupo de movimiento y soldadura.**

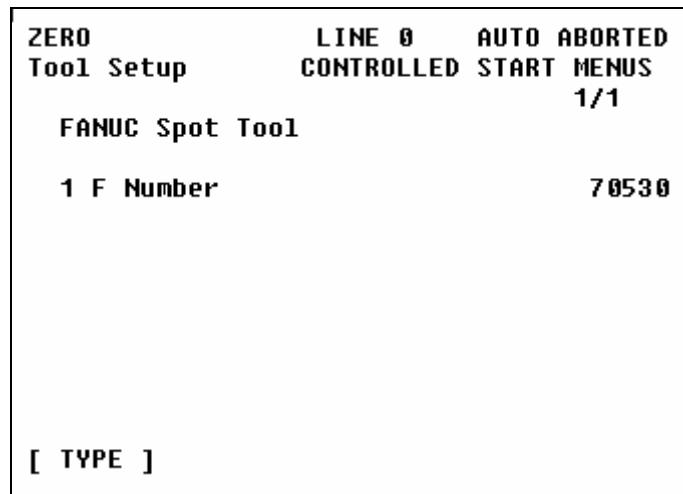
1. Configuración inicial.

Una vez montada y conectada correctamente la ServoGun es necesario realizar una serie de configuraciones para que pueda ser programada correctamente, esta configuración solo necesita ser realizada una sola vez cuando se pone la pinza en servicio.

1.1 Inicialización del motor de la ServoGun.

Consiste en añadir un grupo de movimiento al robot, considerándose la ServoGun como un grupo independiente al robot, por lo tanto la ServoGun deberá ser configurada como un segundo grupo de movimiento.

- Apagar el robot.
- Presionar PREV-NEXT+ON y arrancar el robot para acceder a la memoria BOOT MONITOR (BMON).
- 3-Controlled start.
- Esperar unos 30 segundos hasta que aparezca la pantalla de arranque controlado.



- MENUS.
- 9-MAINTENANCE.

```

ZERO          LINE 0      AUTO ABORTED
ROBOT MAINTENANCE CONTROLLED START MENUS
1/6
Setup Robot System Variables

Group  Robot Library/Option  Ext Axes
  1  R-2000iA/165F      0
  2  Basic NoBot        0
      Extended Axis Control

[ TYPE ]ORD NO  AUTO      MANUAL

```

- 2-Basic NoBot
- F4-MANUAL.

```

ZERO          LINE 0      AUTO ABORTED
CONTROLLED START MENUS

*** Group 2 Total Nobot Axes = 1
  1. Display/Modify Nobot Axes 1>6
  2. Add Nobot Axis
  3. Delete Nobot Axis
  4. Exit
Select?

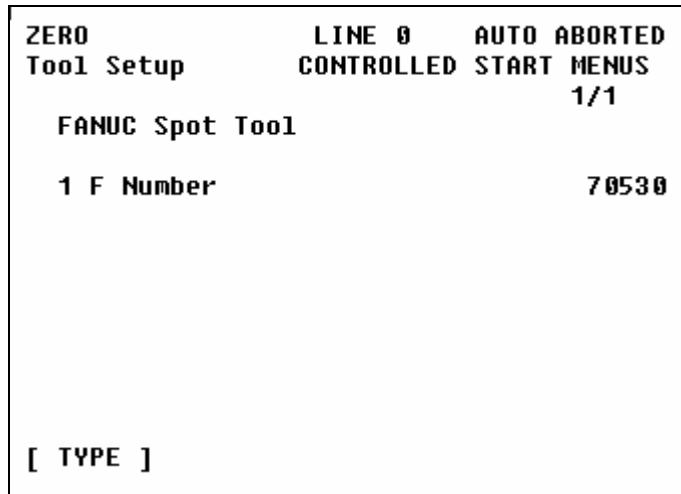
```

- Seleccionar la opción 2, Add Nobot Axis (añadir eje robot) y empezará a realizar una serie de preguntas sobre la pinza.
 - Seleccionar el tipo de motor de la ServoGun. [ACAM9](#).
 - Seleccionar el número de revoluciones del motor. [3000](#).
 - Seleccionar el consumo máximo del servo amplificador. [80](#).
 - Seleccionar el tipo de movimiento del eje externo, lineal o rotacional. [Linear Axis](#).
 - Introducir el Gear Ratio, avance en mm de la pinza por cada vuelta de encoder. [11,360](#).
 - Introducir la velocidad máxima en mm/sec, con los datos facilitados anteriormente el sistema calcula la velocidad máxima, nos da la opción de modificarla. [568 mm/s](#).
 - Seleccionar la dirección del motor. [TRUE](#).
 - Introducir el límite superior de recorrido. [100mm](#).
 - Introducir el límite inferior de recorrido. [-30mm](#).
 - Introducir la posición de masterizado. [0mm](#).
 - Introducir la primera constante para aceleración/desaceleración. [40](#).
 - Introducir la segunda constante para aceleración/desaceleración. [20](#).
 - Introducir la constante del tiempo mínimo de aceleración. [30](#).
 - Introducir el Load Ratio, relación entre inercia de la carga e inercia motor. [0,649](#).
 - Introducir el número de ServoAmplificador para la ServoGun. [2](#).
 - Seleccionar el tipo de ServoAmplificador. [2](#).
 - Seleccionar el freno del motor. [0](#) (no hay.)
 - Seleccionar habilitación del TIMEOUT, tiempo después del cual se produce la desconexión del ServoAmplificador, en este caso [Disable](#) ya que no hay freno.
- 4-Exit.
- MENUS.
- 1-Tool SetUp.

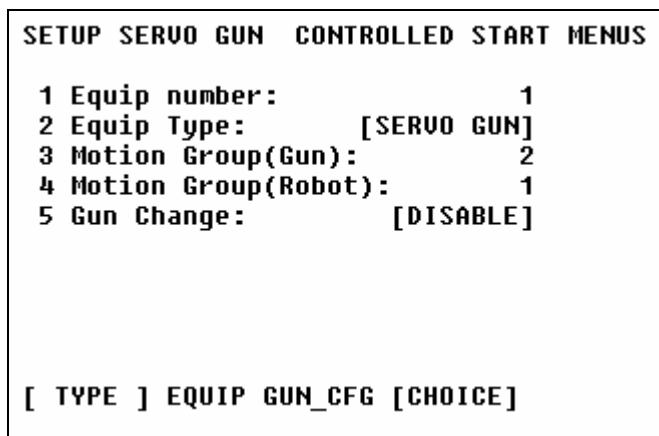
1.2 Configuración del tipo de equipamiento.

Este paso consiste en definir al sistema que dispondrá de un tipo de pinza de soldadura ServoGun.

- Partiendo de la pantalla de arranque controlado.



- MENUS.
➤ 0-NEXT.
➤ 4-SETUP SERVO GUN.



- 1 Equip number: 1 Número de equipo.
- 2 Equip Type: [SERVO GUN] Tipo de pinza.
- 3 Motión Group (Gun): 2 Grupo de movimiento de pinza.
- 4 Motion Group (Robot): 1 Grupo de movimiento de robot.
- 5 Gun Change: [DISABLE] Deshabilitado el cambio de pinza.

- FCTN.
➤ 1-START (COLD).

1.3 MPDT y masterizado.

Masterizado es el proceso mediante el cual se define la posición 0 mm de la pinza y se relaciona esta posición con el conteo actual de pulsos de encoder.

- MENUS.
- 0-NEXT.
- 6-SYSTEM
- F1-TYPE.
- 3-Gun Master.

```
ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
GUN ZERO MASTER    G1      JOINT 100%
SERVO GUN Zero position master   1/1

Equip number: 1 (Group: 2)

AXS MPDT MAST
1 Gun 1 (J1, COMP, COMP) 0 MASTER

Master gun with new electrode tips.
[ TYPE ] EQUIP BZAL EXEC MPDT
```

- F3-BZAL, para resetear los fallos.
- Apagar y encender el robot.
- Acceder a la pantalla anterior.
- F5-MPDT, esto ejecutará la detección magnética de fase, provocando un pequeño movimiento de apertura y cierre de la pinza.
- Colocar electrodos nuevos en la pinza y moverla hasta que hagan un ligero contacto.
- F4-EXEC para realizar el masterizado de la pinza.
- En la pantalla aparecerá la masterización como completa, COMP.
- Si ha aparecido algún mensaje de error, abrir la pinza unos 30mm y repetir todo el proceso.

1.4 Configuración del sistema de coordenadas de la herramienta.

Hay que definir un sistema de coordenadas asociado a la herramienta.

- Si la pinza está embarcada en robot crear un TCP, si la pinza está fija al suelo un RTCP.
- Tomar la punta del electrodo fijo como origen del sistema de coordenadas del TCP o RTCP, utilizar el método de los 6 puntos.
- La dirección de cierre de la pinza debe ser paralela a uno de los ejes del sistema de coordenadas del TCP o RTCP.

1.5 Configuración de la dirección de cierre.

Este dato se utiliza para que se pueda realizar perfectamente el Auto Tunning.

- MENUS.
- 6-SETUP.
- F1-TYPE.
- 2-Spot welding.

ZERO	LINE 0	T1 ABORTED
SETUP Spot Weld	G1	JOINT 100\%
SERVO GUN SETUP		1/9
1 Equip number:		1
2 Gun select:		SINGLE
3 Weld completion signal:		ENABLE
4 weld complete delay(ms):		100
5 detect condition:		LEVEL
6 Detect weld done:		ENABLE
7 weld done timeout(ms):		3000
8 General Setup:		<*DETAIL*>
9 Manual Operation Setup:		<*DETAIL*>
[TYPE] EQUIP		

- 8-General Setup.

ZERO	LINE 0	T1 ABORTED
SETUP Servogun	G1	USER 100 %
GENERAL / EQ:1 Gun:1		1/14
1 Tip Wear Down Comp:		DISABLE
2 Gun Sag Compensation:		DISABLE
3 Close Direction(Gun):		MINUS
4 Close Direction(Robot): UT: 2	[+Z]	
5 Max Motor Torque(%):		80.0
6 Max Pressure(kgf):		440.0
7 Max Part thickness:		DISABLE
8 Thickness (mm):		0.0
9 Tip stick detect delay(ms):		0
10 Count Register:		<*DETAIL*>
11 Tip Wear Detection:		<*DETAIL*>
12 Pressure Cal:	COMP	<*DETAIL*>
13 Tip Wear Standrd:	INCOMP	<*DETAIL*>
14 Gun Stroke limit:		<*DETAIL*>
[TYPE] EQUIP GUN ENABLE DISABLE		

- 1-Tip Wear Down Comp: Compensación al desgaste de electrodos. **DISABLE**.
- 2-Gun Sag Compensation: Compensación a una desviación en la pieza. **DISABLE**.
Este campo suma una distancia a la posición del electrodo fijo antes de iniciar la presión.
- 3-Close Direction(GUN). Dirección de cierre de pinza. **MINUS**.
Botón de la unidad de programación con el cual se cierra la pinza.
- 4-Close Direction(ROBOT). Dirección de cierre de robot. **UT:2 [+Z]**.
Número de TCP o RTCP definido para la pinza y la dirección en la cual se compensa el desgaste de electrodos.

1.6 Cálculo del Gear Ratio.

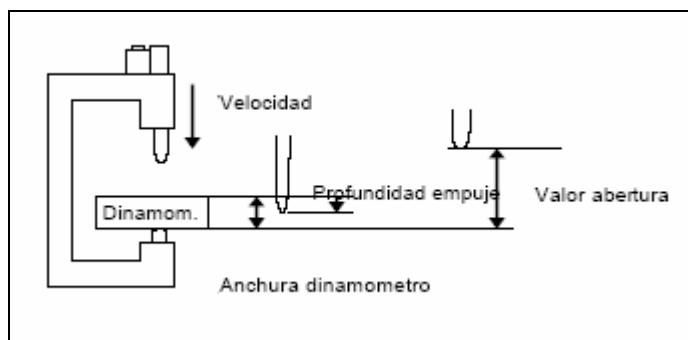
El Gear Ratio es el avance en mm de la pinza por cada vuelta del encoder, este dato debe ser facilitado por el fabricante de la pinza, si no se sabe se puede calcular.

- Con electrodos nuevos mover la pinza hasta la posición cero.
- Visualizar los pulsos de encoder de la pinza en la posición cero.
- Por cada vuelta del eje del motor el contador del encoder se incrementa en 524.288 pulsos.
- Mover manualmente la pinza hasta que el valor del contador del encoder se haya incrementado en 524.288 pulsos.
- Con un aparato de precisión medir la separación entre electrodos, el valor obtenido es el Gear Ratio.
- Si es necesario modificar este valor en la configuración de la pinza, ver apartado 1.1.

1.7 Profundidad de empuje.

Profundidad de empuje es el máximo recorrido (mm) de la pinza para alcanzar la presión que se solicita, para calcular este valor se necesita un dinamómetro.

- Abrir la pinza, introducir el dinamómetro en la pinza y aproximarla hasta que haga contacto con el dinamómetro.
- Visualizar la posición de la pinza.
- Cerrar la pinza manualmente y a poca velocidad hasta que el dinamómetro nos indique que se ha alcanzado la presión máxima de la pinza.
- Visualizar la posición de la pinza.
- La diferencia entre ambas posiciones es la profundidad de empuje.
- Para introducir el valor de la profundidad de empuje seguir los pasos del punto 1.9 pero introducir solo este dato.



1.8 Auto Tunning.

La función Auto Tunning realiza de forma automática una serie de cálculos de parámetros internos para la ServoGun, estos parámetros son:

- | | |
|---|---|
| ➤ Optimización de tiempos de aceleración.
➤ Par máximo.
➤ Parámetros de fricción. | ➤ Inercia.
➤ Consumo.
➤ Ganancia para control de consumo. |
|---|---|

Una vez realizado el Auto Tunning apagar y encender el robot, entonces se dispondrá de los parámetros óptimos para el control de la ServoGun.

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| ➤ MENUS.
➤ 6-SETUP. | ➤ F1-TYPE.
➤ 2-Spot welding. |
|------------------------|---------------------------------|

```
ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
SETUP Spot Weld   G1      JOINT 100\%
SERVO GUN SETUP           1/9
 1 Equip number:          1
 2 Gun select:           SINGLE
 3 Weld completion signal: ENABLE
 4 weld complete delay(ms): 100
 5 detect condition:     LEVEL
 6 Detect weld done:     ENABLE
 7 weld done timeout(ms): 3000
 8 General Setup:        <*DETAIL*>
 9 Manual Operation Setup: <*DETAIL*>

[ TYPE ] EQUIP
```

- 8-General Setup.

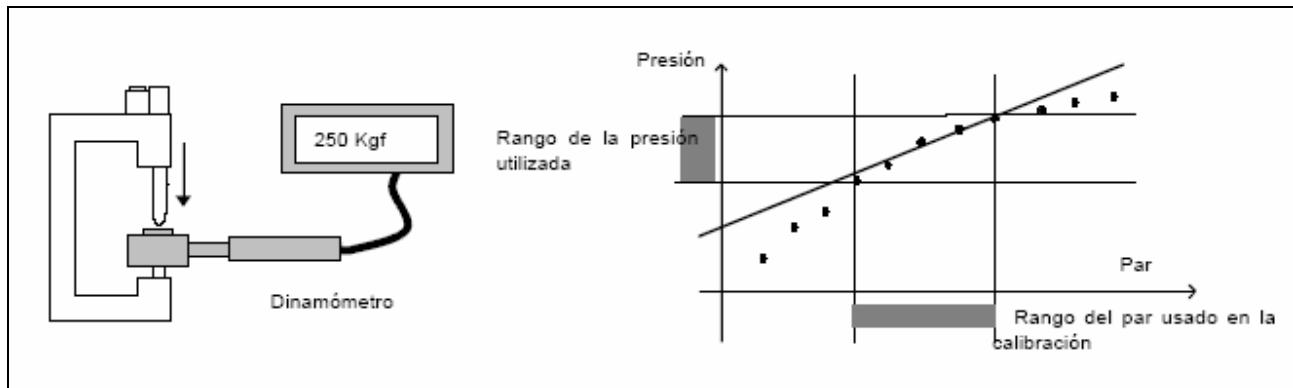
```
ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
SETUP Servogun   G1      USER 100 %
GENERAL / EQ:1 Gun:1           1/14
 1 Tip Wear Down Comp:       DISABLE
 2 Gun Sag Compensation:    DISABLE
 3 Close Direction(Gun):    MINUS
 4 Close Direction(Robot):  UT: 2 [+Z ]
 5 Max Motor Torque(%):    80.0
 6 Max Pressure(kgf):       440.0
 7 Max Part thickness:      DISABLE
 8 Thickness (mm):          0.0
 9 Tip stick detect delay(ms): 0
10 Count Register:          <*DETAIL*>
11 Tip Wear Detection:      <*DETAIL*>
12 Pressure Cal:           COMP <*DETAIL*>
13 Tip Wear Standrd:       INCOMP <*DETAIL*>
14 Gun Stroke limit:       <*DETAIL*>

[ TYPE ] EQUIP      GUN      ENABLE DISABLE
```

- 5-Max Motor Torque(%). Límite de par máximo que puede ejercer el motor de la pinza.
➤ 6-Max Pressure(Kgf). Límite de presión máxima que puede ejercer la pinza.
➤ Colocar la pinza en la posición normal de trabajo y con electrodos nuevos.
➤ Colocar el robot en modo T1(el robot está limitado a 250mm/s, la pinza funciona al 100%).
➤ Para realizar el Auto Tunning, ejecutar la rutina AT_000.
➤ Si no se puede terminar el Auto Tunning o ha dado fallo, hay que resetear el Auto Tunning ejecutando la rutina AT_RSTRT y después realizar de nuevo el Auto Tunning.

1.9 Calibración de la pinza.

El robot solo es capaz de controlar el par que ejerce la pinza, pero en cambio se le exige que ejerza una presión determinada, para relacionar ambos parámetros se debe crear una tabla que relacione presión y par.



- A través de este procedimiento se establecen 2 ecuaciones.
 - Relación entre presión y par motor.
Presión (Kgf) = Par (%) x A + B.
 - Relación entre la velocidad y la presión.
Velocidad = Presión (Kgf) x C + D.
- El método de calibración consiste en realizar varias medidas de presión a un par y a una velocidad determinados, los coeficientes A, B, C y D son calculados por el sistema.
- Colocar la pinza en la posición normal de trabajo y con electrodos nuevos.
- Colocar el robot en T1 (el robot está limitado a 250mm/s, la pinza funciona al 100%).
- MENUS.
- 6-SETUP.
- F1-TYPE.
- 2-Spot welding.

```
ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
SETUP Spot Weld   G1      JOINT 100\%
SERVO GUN SETUP           1/9
1 Equip number:           1
2 Gun select:            SINGLE
3 Weld completion signal: ENABLE
4 weld complete delay(ms): 100
5 detect condition:       LEVEL
6 Detect weld done:       ENABLE
7 weld done timeout(ms):  3000
8 General Setup:          <*DETAIL*>
9 Manual Operation Setup: <*DETAIL*>

[ TYPE ] EQUIP
```

- 8-General Setup.

ZERO	LINE 0	T1 ABORTED
SETUP Servogun	G1	USER 100 %
GENERAL / EQ:1 Gun:1		1/14
1 Tip Wear Down Comp:	DISABLE	
2 Gun Sag Compensation:	DISABLE	
3 Close Direction(Gun):	MINUS	
4 Close Direction(Robot): UT: 2	[+2]	
5 Max Motor Torque(%):	80.0	
6 Max Pressure(kgf):	440.0	
7 Max Part thickness:	DISABLE	
8 Thickness (mm):	0.0	
9 Tip stick detect delay(ms):	0	
10 Count Register:	<*DETAIL*>	
11 Tip Wear Detection:	<*DETAIL*>	
12 Pressure Cal:	COMP	<*DETAIL*>
13 Tip Wear Standrd:	INCOMP	<*DETAIL*>
14 Gun Stroke limit:	<*DETAIL*>	
[TYPE] EQUIP GUN ENABLE DISABLE		

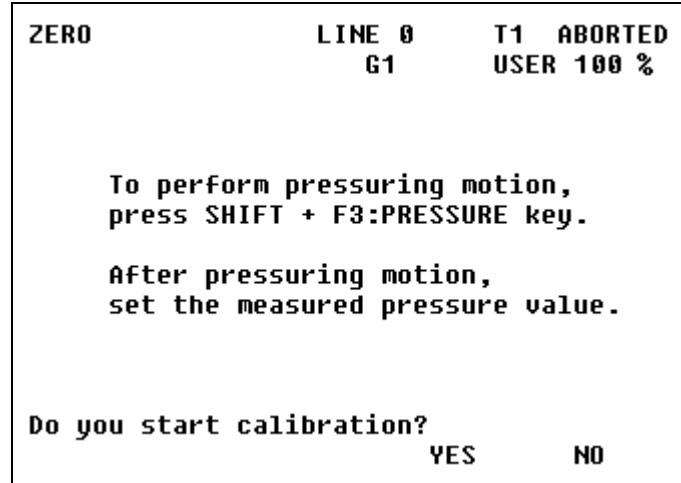
- 12-Pressure Cal. Observar que la calibración parece como completa. COMP.

ZERO	LINE 0	T1 ABORTED
SETUP Spot Weld	G1	USER 100 %
Pressure Calibration /		1/1
Equip number:1 Gun:1		
1 Calibration Status:	COMP	
Pressure(kgf) = Scale * A + B		
A: 20.2870	B: 23.7330	
Speed(%) = Pressure * C + D		
C: 0.1048	D: 45.6302	
[TYPE] END	COMP	INCOMP

- Situar el cursor en el campo Calibration Status y seleccionar F5-INCOMP.

ZERO	LINE 0	T1 ABORTED
SETUP Spot Weld	G1	USER 100 %
Pressure Calibration /		1/1
Equip number:1 Gun:1		
1 Calibration Status:	INCOMP	
Pressure(kgf) = Scale * A + B		
A: 20.2870	B: 23.7330	
Speed(%) = Pressure * C + D		
C: 0.1048	D: 45.6302	
Perform calibration again?	YES	NO

- Nos pregunta si queremos empezar la calibración de nuevo. F4-YES.



- Nos pregunta si queremos empezar la calibración de presión. F4-YES.

ZERO	LINE 0	T1 ABORTED
SETUP Spot Weld	G1	JOINT 100 %
PRESSURE CALIB / EQ:1 Gun:1		1/15
1 Calibration Status:		INCOMP
2 Pressuring Time(sec):		2.0
3 Thickness of Gauge(mm):		10.2
4 Pushing Depth(mm):		3.2
5 Gun Open Value(mm):		11.2
Torque(%) Speed(%) Pressure(Kgf)		
6 3.0 % 55 %		80.0 Kgf
7 5.0 % 60 %		120.0 Kgf
8 7.7 % 65 %		160.0 Kgf
9 11.0 % 70 %		200.0 Kgf
10 14.0 % 75 %		240.0 Kgf
11 15.0 % 80 %		280.0 Kgf
12 17.0 % 85 %		320.0 Kgf
13 20.0 % 90 %		360.0 Kgf
14 22.5 % 95 %		400.0 Kgf
15 23.0 % 100 %		440.0 Kgf
[TYPE] CANCEL PRESSURE COMP INCOMP		

- Introducir los siguientes datos:
- 2-Pressuring Time(sec). Es el tiempo que la pinza está cerrada para medir la presión.
 - 3-Thickness of Gauche(mm). Anchura del dinamómetro que se utiliza para medir.
 - 4-Pushing Depth(mm). Profundidad de empuje, ver punto 1.7.
 - 5-Gun Open Value(mm). Posición de abertura de la pinza después de realizar la medición, se aconseja poner 1mm mas que el ancho del dinamómetro.
- Hay que realizar 10 mediciones de presión para una velocidad y par conocidos.
- Empezar con la presión mas baja y seleccionando una velocidad del 55%, ir ajustando el par hasta conseguir la presión deseada.
 - Seguir con la presión mas alta y seleccionando una velocidad del 100%, ir ajustando el par hasta conseguir la presión deseada.
 - Para los valores intermedios interpolar presión y velocidad, ir ajustando el par hasta conseguir la presión deseada.
 - Para realizar una medición SHIFT+F3 -PRESSURE.
- Situar el cursor en el campo Calibration Status y seleccionar F4-COMP.

```

ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
SETUP Spot Weld   G1      USER 100 %
PRESSURE CALIB / EQ:1 Gun:1      1/15

Pressure = Scale * A + B
Speed = Pressure * C + D

      New value ( Old value )
Press-Scale A: 20.2870 ( 20.2870 )
Press-Scale B: 23.7330 ( 23.7330 )
Speed-Press C: .1048 ( .1048 )
Speed-Press D: 45.6302 ( 45.6302 )

Enable new value?
      YES      NO

```

- Muestra los nuevos valores de los coeficientes A, B, C y D, y nos pide validarlos. F4-YES.

```

ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
SETUP Spot Weld   G1      USER 100 %
PRESSURE CALIB / EQ:1 Gun:1      1/15

Do you update the following pressure
setup item for all pressure schedule
data using by new calibration data?

- Decelerate Rate(%)

Update pressure data?
      YES      NO

```

- F4-YES.

```

ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
SETUP Spot Weld   G1      USER 100 %
Pressure Calibration /           1/1
Equip number:1 Gun:1

1 Calibration Status:      COMP

Pressure(kgf) = Scale * A + B
A: 20.2870  B: 23.7330

Speed(%) = Pressure * C + D
C: 0.1048  D: 45.6302

[ TYPE ] END      COMP      INCOMP

```

- F2-END.

2. Configuración de las pantallas asociadas a la ServoGun.

Existen una serie de pantallas configurables en las que es necesario asignar ciertos parámetros antes de iniciar la programación de la ServoGun. Las relacionadas con el desgaste de electrodos y compensación de desgaste de electrodos no se utilizan ya que las pinzas que se utilizan funcionan con etalonado.

2.1 Pantalla de configuración de Entradas y Salidas.

- MENUS.
- 5-I/O.
- F1-TYPE.
- 5-Spot welding.
- 1-General output.
- F3-IN/OUT. Para seleccionar entradas.

ZERO	LINE	0	T1	ABORTED
I/O Spot Input	G1		JOINT	100 %
I/O SPOT / EQ:1				1/7
1 Weld/No weld:	DI [0]		*****	
2 Weld completion:	DI [201]		OFF	
3 Weld alarm:	DI [0]		*****	
4 Weld comp release:	DI [0]		*****	
5 Tip stick detect:	DI [0]		*****	
6 Pressure enable:	DI [0]		*****	
7 Comp confirmation:	DI [0]		*****	

[TYPE]	EQUIP	IN/OUT	RI	DI
----------	-------	--------	----	----

- 2-Weld completion. Señal de fin de soldadura.
- F3-IN/OUT. Para seleccionar salidas.

ZERO	LINE	0	T1	ABORTED
I/O Spot Output	G1		JOINT	100 %
I/O SPOT / EQ:1				1/8
1 Weld signal:	DO [201]		OFF	
2 Gun pressure:	DO [0]		*****	
3 Weld strobe:	DO [0]		*****	
4 Weld enable:	DO [202]		OFF	
5 Clamp signal:	DO [0]		*****	
6 Weld fault:	DO [0]		*****	
7 Weld tear off:	DO [0]		*****	
8 Tip stick timing:	DO [0]		*****	

[TYPE]	EQUIP	IN/OUT	RO	DO
----------	-------	--------	----	----

- 1-Weld signal. Señal de inicio de ciclo de soldadura.
- 4-Weld enable. Señal de habilitación de soldadura.

2.2 Pantalla de configuración principal “Spot Welding”.

- MENUS.
- 6-SETUP.
- F1-TYPE.
- 2-Spot welding.

```
ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
SETUP Spot Weld    G1      JOINT 100%
SERVO GUN SETUP           1/9
 1 Equip number:          1
 2 Gun select:           SINGLE
 3 Weld completion signal: ENABLE
 4 weld complete delay(ms): 100
 5 detect condition:      LEVEL
 6 Detect weld done:      ENABLE
 7 weld done timeout(ms): 3000
 8 General Setup:         <*DETAIL*>
 9 Manual Operation Setup: <*DETAIL*>

[ TYPE ] EQUIP
```

- La descripción de estos campos es la siguiente:
 - 1-Equip number. **1**. Número de equipo, se usa cuando hay mas de 1 equipo.
 - 2-Gun select. **SINGLE**. Selección de tipo de pinza.
 - 3-Weld completion signal. **ENABLE**. Señal fin de soldadura.
Habilita o deshabilita la señal de entrada de fin de soldadura.
 - 4-weld completa delay(ms). Retardo fin de soldadura.
Si la señal Weld completion signal está deshabilitada, el robot considera que al cabo del tiempo configurado en este campo se recibe la señal de fin de soldadura.
 - 5-detect condition. **LEVEL**. Condición de detección.
Si la señal Weld completion signal está habilitada, se define cono es la detección, por nivel o por flanco ascendente.
 - 6-Detect weld done. **ENABLE**. Detección fin de soldadura.
Se habilita o deshabilita la detección de la señal de fin de soldadura.
 - 7-weld done timeout(ms). **3000**. Fin de soldadura fuera de tiempo.
Tiempo durante el cual el robot espera la señal de fin de soldadura después de la orden de soldadura, en el caso de que no se reciba esta señal el sistema da error.

2.3 Pantalla de configuración general “General Setup”.

- MENUS.
- 6-SETUP.
- F1-TYPE.
- 2-Spot welding.
- 8-General Setup.

ZERO	LINE 0	T1 ABORTED
SETUP Servogun	G1	USER 100 %
GENERAL / EQ:1 Gun:1		1/14
1 Tip Wear Down Comp:		DISABLE
2 Gun Sag Compensation:		DISABLE
3 Close Direction(Gun):		MINUS
4 Close Direction(Robot):	UT: 2 [+Z]	
5 Max Motor Torque(%):		80.0
6 Max Pressure(kgf):		440.0
7 Max Part thickness:		DISABLE
8 Thickness (mm):		0.0
9 Tip stick detect delay(ms):		0
10 Count Register:		<*DETAIL*>
11 Tip Wear Detection:		<*DETAIL*>
12 Pressure Cal:	COMP	<*DETAIL*>
13 Tip Wear Standrd:	INCOMP	<*DETAIL*>
14 Gun Stroke limit:		<*DETAIL*>
[TYPE] EQUIP GUN ENABLE DISABLE		

- La descripción de estos campos es la siguiente:

- 1-Tip Wear Down Comp. **DISABLE**. Compensación al desgaste de electrodos.
- 2-Gun Sag Compensation. **DISABLE**. Compensación a una desviación en la pieza
Este campo suma una distancia a la posición del electrodo fijo antes de iniciar la presión.
- 3-Close Direction(Gun). **MINUS**. Dirección de cierre de pinza, especificar con que Botón de la unidad de programación con el cual se cierra la pinza.
- 4-Close Direction(Robot). **UT: 2 [+Z]**. Dirección de cierre de robot
Número de TCP o RTCP definido para la pinza y la dirección en la cual se compensa el desgaste de electrodos.
- 5-Max Motor Torque(%). **100.0**
Límite de par máximo que puede ejercer el motor de la pinza.
- 6-Max Pressure(Kgf): **450.0**. Límite de presión máxima que puede ejercer la pinza.
- 7-Max Part Thickness: **DISABLE**.
- 8-Max Part Thickness (mm): **0.0**
- 9-Tip stick detect delay (ms): **0** Tiempo a partir del cual se detecta la señal de electrodos pegados.

2.4 Pantalla de registros de contador “Count Register”.

- MENUS.
- 6-SETUP.
- F1-TYPE.
- 2-Spot welding.
- 8-General Setup.
- 10-Count register.

```
ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
SETUP Spot Weld   G1      JOINT 100 %
COUNT REGISTER / EQ:1 Gun:1    1/3

1  Spot count register:      0
2  Tip dress count register: 0
3  Tip change count register: 0

[ TYPE ] EQUIP      GUN      END
```

- La descripción de estos campos es la siguiente:
 - 1-Spot Count Register. Contador de puntos.
 - 2-Tip dress count register. Contador de rodados.
 - 3-Tip Change Count Register. Contador de cambios de electrodos.

2.5 Pantalla de límites “Gun Stroke Limit”.

- MENUS.
- 6-SETUP.
- F1-TYPE.
- 2-Spot welding.
- 8-General Setup.
- 14-Gun Stroke Limit. Permite Visualizar y modificar los límites de las pinzas.

```
ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
SETUP Servogun   G1      JOINT 100 %
STROKE LIMIT           1/2

Equip number: 1 (Group: 2)

Gun 1 ( J1 )

1  Open stroke limit(mm): 100.0
2  Close stroke limit(mm): 30.0

[ TYPE ] EQUIP      GUN      END
```

3. Operaciones manuales con la ServoGun.

Las distintas operaciones manuales que se pueden realizar con la pinza son:

- Movimiento.
- Posición.
- Presión.
- Soldadura.

3.1 Movimientos en manual de la pinza.

- Poner la llave del armario del robot en modo T1, el robot se moverá con una limitación de velocidad de 250mm/s pero la pinza se puede mover al 100% de su velocidad.
- Habilitar el Teach Pendant.
- FCTN.
- 3-Change Group. Seleccionar el grupo 2.
- Resetear los fallos del robot.
- Para mover la pinza, SHIFT+(-X) para cerrar y SHIFT+(+X) para abrir.
- Para modificar la velocidad, (-%) para disminuir y (+%) para aumentar.

3.2 Posiciones en manual de la pinza.

El robot dispone de una tabla de 30 filas, en cada una de ellas se puede guardar una posición de la pinza.

- MENUS.
- 0-NEXT.
- 3-DATA.
- F1-TYPE.
- 6-Backup.

ZERO		LINE 0	T1	ABORTED
SERVO GUN DATA		G1	JOINT 100\%	
BACKUP / EQ:1 Gun:1			1/30	
No.	Comment	Stroke(mm)	Manual	
1	[]	0.000	TRUE	
2	[]	10.000	TRUE	
3	[]	20.000	FALSE	
4	[]	30.000	TRUE	
5	[]	40.000	FALSE	
6	[]	50.000	FALSE	
7	[]	60.000	FALSE	
8	[]	70.000	TRUE	
9	[]	80.000	FALSE	

[TYPE] EQUIP GUN RECORD CLEAR

- En cada fila de la tabla se puede escribir la posición deseada o grabarla directamente pulsando SHIFT+F4-RECORD.
- Si se desea que una posición se pueda seleccionar de forma manual con BU1 poner TRUE en el campo Manual.
- Para seleccionar una posición de la tabla presionar BU1.
- Para que la pinza se mueva a la posición seleccionada pulsar SHIFT+BU1.

3.3 Presiones en manual de la pinza.

El robot dispone de una tabla de 99 filas, en cada una de ellas se puede guardar una presión de la pinza.

- MENUS.
- 0-NEXT.
- 3-DATA.
- F1-TYPE.
- 5-Pressure.

ZERO	LINE 0	T1 ABORTED
SERVO GUN DATA	G1	JOINT 100\%
PRESSURE / EQ:1 Gun:1		1/99
No.	Press(Kgf)	Manual Comment
1	100.0	TRUE [PRES TRAB]
2	150.0	TRUE [PRES TRAB]
3	200.0	FALSE [PRES TRAB]
4	250.0	FALSE [PRES TRAB]
5	300.0	FALSE [PRES TRAB]
6	0.0	FALSE []
7	0.0	FALSE []
8	0.0	FALSE []
9	0.0	FALSE []

[TYPE] EQUIP GUN DETAIL COPY >

- En cada fila de la tabla se puede escribir la presión deseada.
- Si se desea que una presión se pueda seleccionar de forma manual con GUN1 poner TRUE en el campo Manual.
- Para seleccionar una presión de la tabla presionar GUN1.
- Para realizar una presurización con la presión seleccionada pulsar SHIFT+GUN1.

3.3.1 Tiempo de presurización y abertura de pinza.

Se definen las características del movimiento cuando se realiza una presurización en manual.

- MENUS.
- 6-SETUP.
- F1-TYPE.
- 2-Spot welding.

ZERO	LINE 0	T1 ABORTED
SETUP Spot Weld	G1	JOINT 100\%
SERVO GUN SETUP		1/9
1 Equip number:		1
2 Gun select:		SINGLE
3 Weld completion signal:		ENABLE
4 weld complete delay(ms):		100
5 detect condition:		LEVEL
6 Detect weld done:		ENABLE
7 weld done timeout(ms):		3000
8 General Setup:		<*DETAIL*>
9 Manual Operation Setup:		<*DETAIL*>

[TYPE] EQUIP

- 9-Manual Operation Setup.

ZERO	LINE 0	T1 ABORTED
SETUP Servogun	G1	JOINT 100 %
MANUAL / EQ:1 Gun:1		1/8
Manual Pressure		
1 Pressuring Time(sec):		2.0
2 Gun Open:		TRUE
3 Use Pressure Program:		FALSE
4 Pressure Program:	[]	
Manual Backup		
5 Backup Speed(%):		100
6 Backup stroke:		<*DETAIL*>
7 Use Backup Program:		FALSE
8 Backup Program:	[]	
[TYPE] EQUIP GUN		

- 1-Pressuring Time(sec). Se puede especificar el tiempo que dura la presurización
- 2-Gun Open. Permite abrir la pinza de forma automática una vez realizada la presurización.
- 5-Backup Speed. Velocidad de la pinza en movimientos en manual.

3.3.2 Generación de datos de presión y posición.

Para la presurización en modo manual o automático es necesario dar al sistema una serie de datos para que la presurización se realice de forma correcta.

- MENUS.
- 0-NEXT.
- 3-DATA.
- F1-TYPE.
- 5-Pressure.

ZERO	LINE 0	T1 ABORTED
SERVO GUN DATA	G1	JOINT 100\%
PRESSURE / EQ:1 Gun:1		1/99
No.	Press(Kgf)	Manual Comment
1	100.0	TRUE [PRES TRAB]
2	150.0	TRUE [PRES TRAB]
3	200.0	FALSE [PRES TRAB]
4	250.0	FALSE [PRES TRAB]
5	300.0	FALSE [PRES TRAB]
6	0.0	FALSE []
7	0.0	FALSE []
8	0.0	FALSE []
9	0.0	FALSE []
[TYPE] EQUIP GUN DETAIL COPY >		

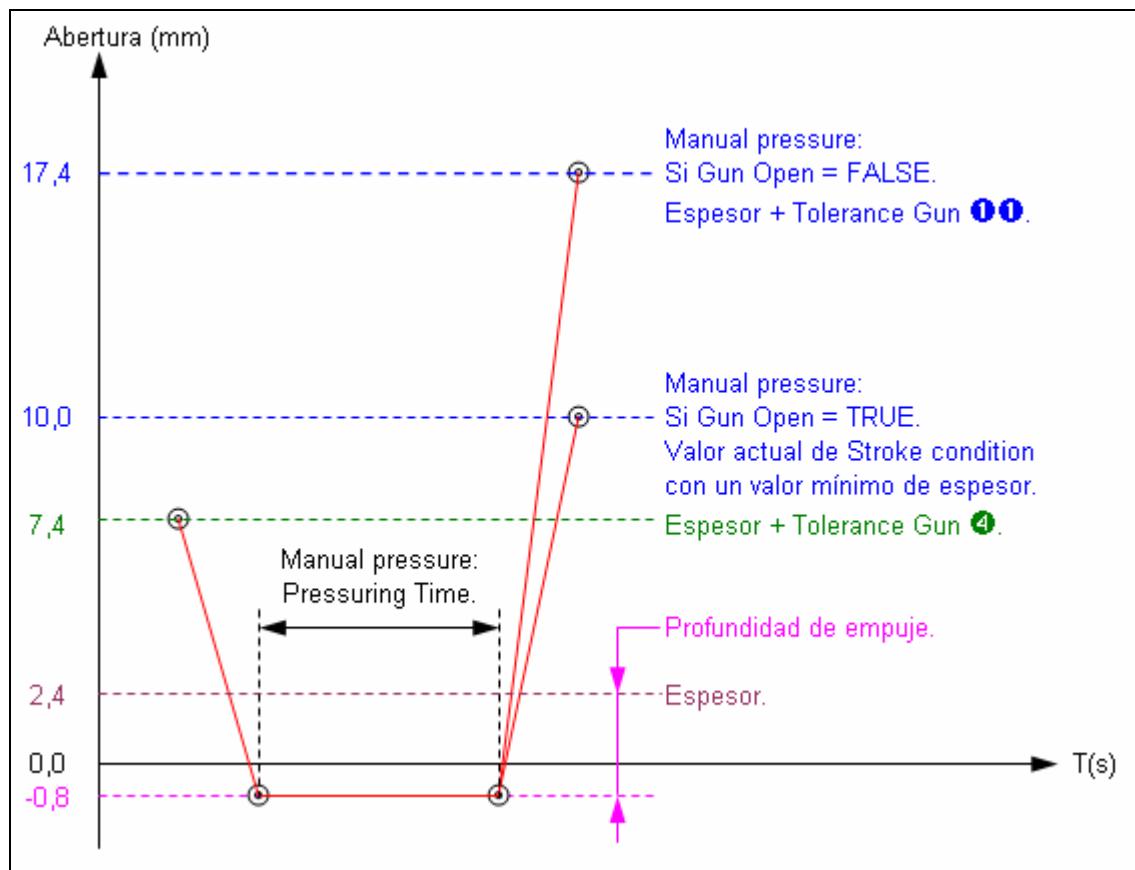
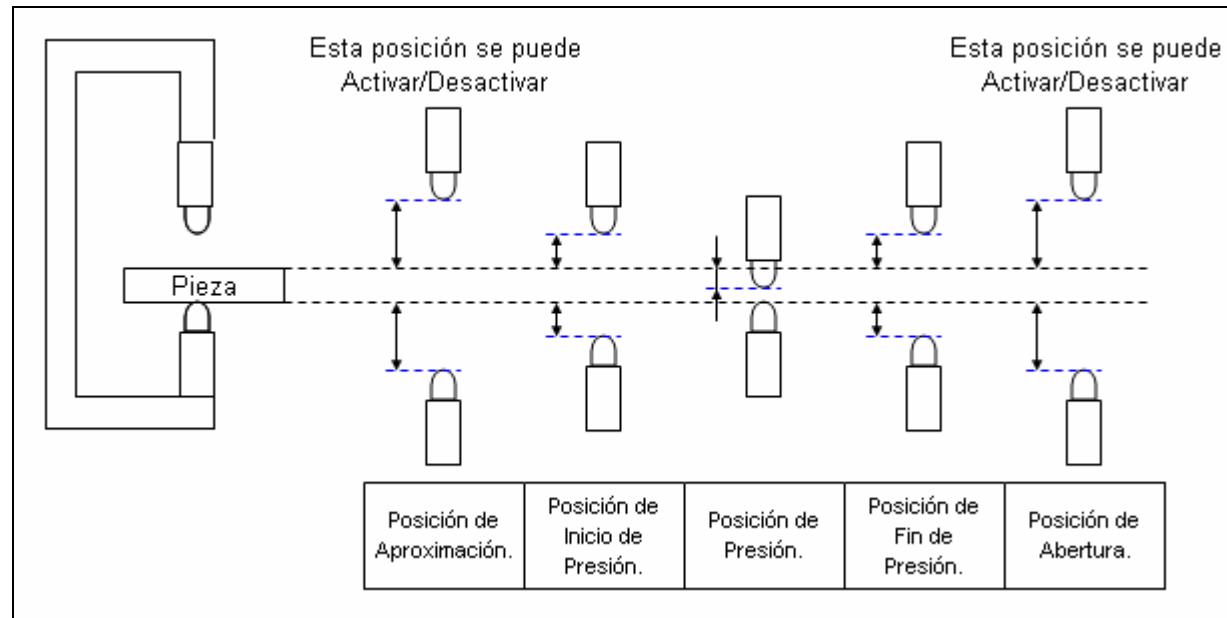
- Seleccionar una presión.
- F4-DETAIL.

ZERO	LINE 0	T1 ABORTED
SERVO GUN DATA	G1	JOINT 100 %
PRESSURE / EQ:1 Gun:1 No:1		1/7
1 Comment:	[PRES TRAB]	
2 Weld Pressure(kgf):	100.0	
3 Part Thickness(mm):	2.4	
4 Pushing Depth(mm):	3.2	
5 Gun Sag Comp Value(mm):	0.0	
6 Weld Stroke:	<*DETAIL*>	
7 Stand Alone/Manual SPOT:	<*DETAIL*>	
[TYPE] EQUIP GUN LIST		

- Introducir los siguientes datos:
 - 1-Comment. Comentario de esta presión.
 - 2-Weld Pressure(kgf). Presión de soldadura.
 - 3-Part Thickness(mm). Espesor de la pieza.
 - 4-Pushing Depth. Profundidad de empuje, poner el mismo valor que en calibración de presión.
 - 5-Gun Sag Comp Value(mm). Compensación de la posición de la pieza, permite especificar una distancia de compensación en el caso de variación de la ubicación de la pieza a soldar.
- 6-Weld Stroke. Es posible generar posiciones intermedias durante la presurización en modo manual, estas posiciones serán utilizadas también en modo automático en el caso de que el parámetro de presión seleccionado sea llamado por la instrucción correspondiente.

ZERO	LINE 0	T1 ABORTED
SERVO GUN DATA	G1	JOINT 100 %
WELD STROKE / EQ:1 Gun:1 No:1		1/17
(Approach Position)		
1 Approach Position:	ENABLE	
2 Tolerance Gun(mm):	25.0	
3 Tolerance Robot(mm):	0.0	
(Pressure Start Position)		
4 Tolerance Gun(mm):	5.0	
5 Tolerance Robot(mm):	0.0	
6 Termination Type:	CNT	100
7 Acc instruction:	ACC	100
(Pressure Position)		
8 Decelerate Rate(%):	56.8	
9 Termination Type:	FINE ***	
10 Acc instruction:	ACC	100
(Pressure End Position)		
11 Tolerance Gun(mm):	15.0	
12 Tolerance Robot(mm):	0.0	
13 Termination Type:	CNT	100
14 Acc instruction:	ACC	100
(Open Position)		
15 Gun Open:	DISABLE	
16 Termination Type:	CNT	100
17 Acc instruction:	ACC	100
[TYPE] EQUIP GUN ENABLE DISABLE		

- Tolerance Gun(mm). Posición del electrodo móvil respecto al punto de soldadura.
- Tolerance Robot(mm). Posición del electrodo fijo respecto al punto de soldadura.
- Acc instruction. Aceleración.
- Decelerate Rate(%). Desaceleración, si se pone 100% no se mueve.
- Termination Type. Precisión del punto.



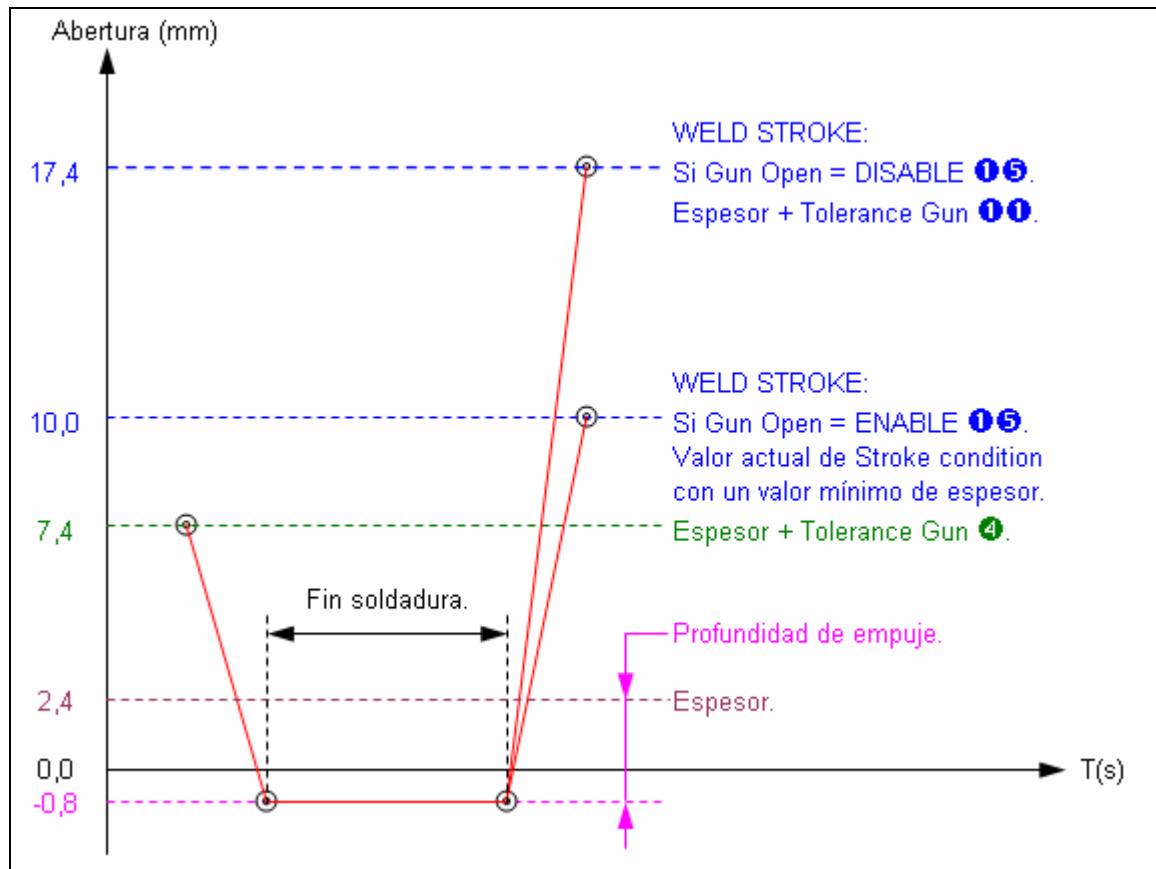
3.4 Soldadura.

El paquete de software ServoGun incluido en el robot, permite además la realización de un punto de soldadura en modo manual.

- MENUS.
- 3-MANUAL FCTNS.

ZERO	LINE 0	T1 ABORTED
MANUAL FCTNS	G1	JOINT 100 %
		1/8
1 Equip number:		1
2 Gun select:	SINGLE	
GUN 1	(Last weld)	
3 Pressure condition:	(99)	1
4 Stroke condition:	(30)	2
5 Spot schedule:	(1)	300
GUN 2	(Last weld)	
6 Pressure condition:	(*****)	*****
7 Stroke condition:	(*****)	*****
8 Spot schedule:	(*****)	*****
[TYPE] EQUIP EXEC		

- 3-Pressure condition. Condición de presión, indicar la fila deseada de la tabla de presiones.
- 4-Stroke condition. Condición de abertura, indicar la fila deseada de la tabla de posiciones.
- 5-Spot schedule. Programa de soldadura, indicar el programa de soldadura.
- SHIFT+F3-EXEC.



4. Operaciones en automático con la ServoGun.

La instrucción de soldadura es:

CALL SOLD (Pinza, Punto soldadura, Posición aproximación, Posición abertura, [Espesor]);

Que siempre está asociada a una instrucción de movimiento.

L P[1] 2000mm/sec FINE SPOT[1];

Al ejecutar la rutina CALL se piden a la secuencia datos del punto de soldadura, estos datos son almacenados en la fila 99 de la tabla de presiones, los datos que facilita la secuencia son:

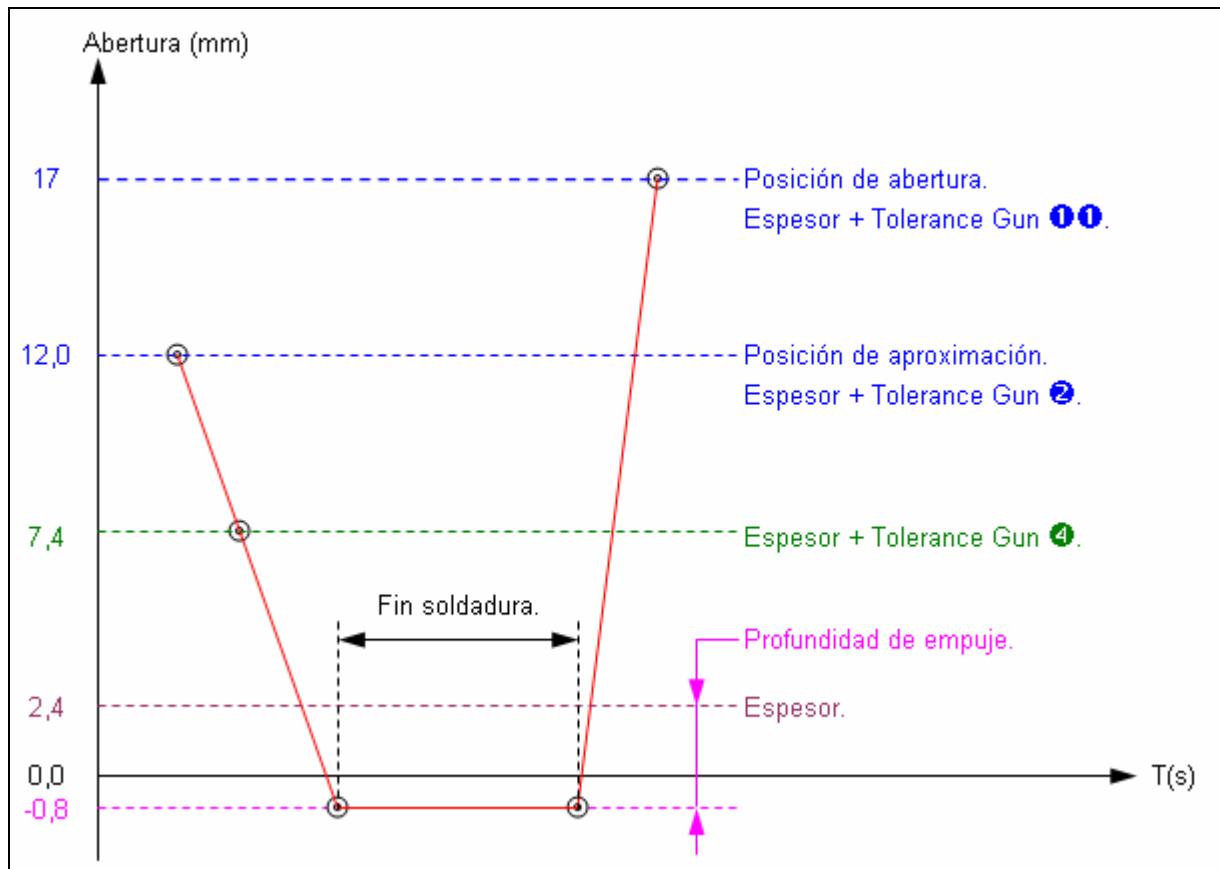
- Presión a realizar.
- Espesor de chapa.

La profundidad de empuje se calcula en automático de forma proporcional a la presión.

El dato de Posición de aproximación y Posición de abertura se pasa directamente a la posición 99 de la tabla de presiones.

La secuencia facilita valores comprendidos entre el 0 y el 255, el robot divide estos valores entre 10, es decir, el espesor máximo que nos facilita la secuencia no puede exceder de 25,5mm, para solucionar este problema se ha creado el parámetro opcional **Espesor**, este valor se introduce directamente en la fila 99 de la tabla de presiones.

CALL SOLD (1, 32504, 12, 17);



5. Copia de parámetros de la ServoGun.

Todos los parámetros de la pinza se encuentran en la memoria del armario del robot, se puede realizar una copia de los mismos en un fichero o restaurarlos desde este fichero.

Cada pinza dispone de un fichero personalizado de parámetros

5.1 Para guardar los parámetros en un fichero:

- La copia de la aplicación se puede realizar en la Memory Card o en la FRA.
- Seleccionar la unidad y carpeta en donde se guardará el fichero.
 - MENUS.
 - 7-FILE.
 - F5-UTIL.
 - 1-Set Device.
 - 2-Back up (FRA:) o 3-Mem Card (MC:).
 - Seleccionar la carpeta en donde se guardará el fichero de parámetros.
- Ejecutar la rutina GUN_SAVE.
 - Select.
 - Buscar la rutina GUN_SAVE y presionar ENTER.
 - Resetear los fallos.
 - Ejecutar la rutina SHIFT+FWD.
 - Nos pide el nombre del fichero.
- Para terminar el proceso.
 - SELECT.
 - F4-MONITOR.

5.2 Para cargar los parámetros desde un fichero:

- La copia de la aplicación se puede restaurar desde la Memory Card o desde la FRA.
- Seleccionar la unidad y carpeta en donde se está el fichero a restaurar.
 - MENUS.
 - 7-FILE.
 - F5-UTIL.
 - 1-Set Device.
 - 2-Back up (FRA:) o 3-Mem Card (MC:).
 - Seleccionar la carpeta en donde está el fichero de parámetros.
- Ejecutar la rutina GUN_LOAD.
 - Select.
 - Buscar la rutina GUN_LOAD y presionar ENTER.
 - Resetear los fallos.
 - Ejecutar la rutina SHIFT+FWD.
 - Nos pide el nombre del fichero.
- Para terminar el proceso.
 - SELECT.
 - F4-MONITOR.

6. Visualización de datos de la ServoGun.

- MENUS.
- 0-NEXT.
- 4-STATUS.
- F1-TYPE.
- 3-Spot welding.

```
ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
STATUS Spot Weld   G1      JOINT 100 %
SERVO GUN / EQ:1 Gun:1           1/13
  1 Gun type:             SINGLE
  2 Pressure cond number: (stnd 0) 99
  3 Current schedule number:      5
  4 Backup cond number: (stnd -1) 30
  5 Wear down value(Gun)(mm):    0.00
  6 Wear down value(Robot)(mm):  0.00
  7 Pressure value(kgf):        23.73
  8 Current position(Gun)(mm): -0.22
  9 Tip dress counter:         0
  10 Tip exchange counter:     0
  11 Total spot counts:       4558
  12 Spot count register:     0
  13 Register value:          0

[ TYPE ] EQUIP      GUN
```

7. Anulación de un grupo de movimientos y soldadura.

- MENUS.
- 2-TEST CYCLE.

```
ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
TEST CYCLE    G1      JOINT 100 %
                           1/4

  Group number:            1
  Robot lock (each group) DISABLE
  Equip number:           1
  Gun close (each equip)  ENABLE
  Gun welding(each equip) ENABLE
  Digital/Analog I/O:    ENABLE

[ TYPE ] EQUIP      ENABLE DISABLE
```

- Group number. Grupo de movimiento al que le afectan las siguientes variables.
- Robot lock. Robot bloqueado, con ENABLE se bloquea este grupo de movimiento.
- Equip number. Equipo del grupo de movimiento al que le afectan las siguientes variables.
- Gun close. Cierre pinza, habilita/deshabilita la el cierre de la pinza.
- Gun welding. Sodadura pinza, habilita/deshabilita la soldadura.

Varios.

- 1. Copias de pantallas del Teach Pendant.**
- 2. Rearme de fallos de doble canal.**
- 3. Hora del robot.**
- 4. Hand broken.**
- 5. Arranque en caliente/frío.**

1. Copia de pantallas del Teach Pendant.

Para guardar en un fichero de texto una pantalla de Teach Pendant seguir los siguientes pasos.

- Seleccionar el dispositivo en donde se van a guardar el fichero.
 - MENUS.
 - 7-FILE.
 - F5-UTIL.
 - 1-Set Device.
 - 3-Mem Card (MC:)
- Seleccionar el puerto.
 - MENUS.
 - 6-SETUP.
 - F1-TYPE.
 - 8-Port Init
 - Seleccionar todos los puertos.
- Seleccionar la pantalla deseada del Teach Pendant.
- Guardar la pantalla deseada.
 - FCTN.
 - 0-NEXT.
 - 3-PRINT SCREEN.
 - Esperar 5 segundos.
- Creará el fichero TPSCRN.LS en la unidad seleccionada.

- F3-DETAIL.
- 1-Device.
- F4-CHOICE.
- No use.

2. Rearme de fallos de doble canal.

Cuando se produce un fallo en alguno de los dos canales de seguridades, el método para rearmar los fallos es el siguiente:

- MENUS.
- 4-ALARM.
- Seleccionar la alarma de fallo del doble canal.
- Pulsar la seta del Teach Pendant.
- F4-RES_1CH.
- Sacar seta.
- Reset.

3. Hora del robot.

Para modificar la hora del robot.

- MENUS.
- 0-NEXT.
- 6-SYSTEM.
- F1-TYPE.
- 1-Clock.
- F4-ADJUST.

4. Hand broken.

Para deshabilitar el Hand broken.

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">➤ MENUS.➤ 0-NEXT.➤ 6-SYSTEM.➤ F1-TYPE. | <ul style="list-style-type: none">➤ 6-Config.➤ ITEM 36-Hand broken.➤ F5-Disable. |
|---|--|

5. Arranque en caliente/frío.

Arranque en caliente.

- Apagar el robot.
- Presionar PREV-NEXT+ON.
- Encender el robot para acceder a la memoria BOOT MONITOR (BMON).
- 1-Hot start.

Arranque en frío.

- Apagar el robot.
- Presionar PREV-NEXT+ON.
- Encender el robot para acceder a la memoria BOOT MONITOR (BMON).
- 2-Cold start.

Calibración de presión

```

ZERO          LINE 0    T1 ABORTED
SETUP Spot Weld G1    JOINT 100 %
COUNT REGISTER / EQ:1 Gun:1      1/3
  1 Spot count register:      0
  2 Tip dress count register: 0
  3 Tip change count register: 0
[ TYPE ] EQUIP   GUN   END

```

```

ZERO          LINE 0    T1 ABORTED
SETUP Spot Weld G1    JOINT 100 %
PRESSURE CALIB / EQ:1 Gun:1      1/15
  1 Calibration Status:        INCOMP
  2 Pressuring Time(sec):      2.0
  3 Thickness of Gauge(mm):   10.2
  4 Pushing Depth(mm):        3.2
  5 Gun Open Value(mm):       11.2
    Torque(%)  Speed(%) Pressure(Kgf)
  6     3.0 %    55 %    80.0 Kgf
  7     5.0 %    60 %   120.0 Kgf
  8     7.7 %    65 %   160.0 Kgf
  9    11.0 %    70 %   200.0 Kgf
 10   14.0 %    75 %   240.0 Kgf
 11  15.0 %    80 %   280.0 Kgf
 12 17.0 %    85 %   320.0 Kgf
 13 20.0 %    90 %   360.0 Kgf
 14 22.5 %    95 %   400.0 Kgf
 15 23.0 %   100 %   440.0 Kgf
[ TYPE ] CANCEL PRESSURE COMP  INCOMP

```

```

ZERO          LINE 0    T1 ABORTED
SETUP Servogun G1    USER 100 %
GENERAL / EQ:1 Gun:1      1/14
  1 Tip Wear Down Comp:      DISABLE
  2 Gun Sag Compensation:   DISABLE
  3 Close Direction(Gun):   MINUS
  4 Close Direction(Robot): UT: 2 [+2 ]
  5 Max Motor Torque(%):   80.0
  6 Max Pressure(kgf):     440.0
  7 Max Part thickness:    DISABLE
  8 Thickness (mm):        0.0
  9 Tip stick detect delay(ms): 0
 10 Count Register:        <*DETAIL*>
 11 Tip Wear Detection:   <*DETAIL*>
 12 Pressure Cal:         COMP <*DETAIL*>
 13 Tip Wear Standrd:    INCOMP <*DETAIL*>
 14 Gun Stroke limit:    <*DETAIL*>
[ TYPE ] EQUIP   GUN   ENABLE DISABLE

```

```

ZERO          LINE 0    T1 ABORTED
SETUP Spot Weld G1    JOINT 100 %
SERVO GUN SETUP      1/9
  1 Equip number:           1
  2 Gun select:            SINGLE
  3 Weld completion signal: ENABLE
  4 weld complete delay(ms): 100
  5 detect condition:      LEVEL
  6 Detect weld done:      ENABLE
  7 weld done timeout(ms): 3000
  8 General Setup:         <*DETAIL*>
  9 Manual Operation Setup: <*DETAIL*>
[ TYPE ] EQUIP

```

```

ZERO          LINE 0    T1 ABORTED
SETUP Servogun G1    JOINT 100 %
STROKE LIMIT        1/2
  Equip number: 1 (Group: 2)
  Gun 1 ( J1 )
    1 Open stroke limit(mm): 100.0
    2 Close stroke limit(mm): 30.0
[ TYPE ] EQUIP   GUN   END

```

```

ZERO          LINE 0    T1 ABORTED
SETUP Servogun G1    JOINT 100 %
MANUAL / EQ:1 Gun:1      1/8
  Manual Pressure
    1 Pressuring Time(sec): 2.0
    2 Gun Open:             TRUE
    3 Use Pressure Program: FALSE
    4 Pressure Program:    [ ]
  Manual Backup
    5 Backup Speed(%):    100
    6 Backup stroke:      <*DETAIL*>
    7 Use Backup Program: FALSE
    8 Backup Program:     [ ]
[ TYPE ] EQUIP   GUN

```

Tablas de posiciones y presiones

```

ZERO          LINE 0    T1 ABORTED
MANUAL FCTNS Spot G1    JOINT 100 %
  1 Equip number:           1
  2 Gun select:            SINGLE
  GUN 1                  (Last weld)
  3 Pressure condition:   ( 99) 1
  4 Stroke condition:    ( 30) 2
  5 Spot schedule:       ( 1) 300
  GUN 2                  (Last weld)
  6 Pressure condition:   (*****) *****
  7 Stroke condition:    (*****) *****
  8 Spot schedule:       (*****) *****
[ TYPE ] EQUIP   EXEC

```

```

ZERO          LINE 0    T1 ABORTED
SERVO GUN DATA G1    JOINT 100 %
BACKUP / EQ:1 Gun:1      1/30
  No. Comment Stroke(mm) Manual
  1 [ ] 0.000 TRUE
  2 [ ] 10.000 TRUE
  3 [ ] 20.000 FALSE
  4 [ ] 30.000 TRUE
  5 [ ] 40.000 FALSE
  6 [ ] 50.000 FALSE
  7 [ ] 60.000 FALSE
  8 [ ] 70.000 TRUE
  9 [ ] 80.000 FALSE
[ TYPE ] EQUIP   GUN   RECORD  CLEAR

```

```

ZERO          LINE 0    T1 ABORTED
SERVO GUN DATA G1    JOINT 100 %
PRESSURE / EQ:1 Gun:1      1/99
  No. Press(Kgf) Manual Comment
  1 100.0 TRUE [PRES TRAB ]
  2 150.0 TRUE [PRES TRAB ]
  3 200.0 FALSE [PRES TRAB ]
  4 250.0 FALSE [PRES TRAB ]
  5 300.0 FALSE [PRES TRAB ]
  6 0.0 FALSE [ ]
  7 0.0 FALSE [ ]
  8 0.0 FALSE [ ]
  9 0.0 FALSE [ ]
[ TYPE ] EQUIP   GUN   DETAIL  COPY >

```

```

ZERO          LINE 0    T1 ABORTED
SERVO GUN DATA G1    JOINT 100 %
PRESSURE / EQ:1 Gun:1 No:1      1/7
  1 Comment:          [PRES TRAB ]
  2 Weld Pressure(kgf): 100.0
  3 Part Thickness(mm): 2.4
  4 Pushing Depth(mm): 3.2
  5 Gun Sag Comp Value(mm): 0.0
  6 Weld Stroke:      <*DETAIL*>
  7 Stand Alone/Manual SPOT: <*DETAIL*>
[ TYPE ] EQUIP   GUN   LIST

```

```

ZERO          LINE 0    T1 ABORTED
SERVO GUN DATA G1    JOINT 100 %
WELD STROKE / EQ:1 Gun:1 No:1  1/17
  (Approach Position)
  1 Approach Position:  ENABLE
  2 Tolerance Gun(mm): 25.0
  3 Tolerance Robot(mm): 0.0
  (Pressure Start Position)
  4 Tolerance Gun(mm): 5.0
  5 Tolerance Robot(mm): 0.0
  6 Termination Type:  CNT 100
  7 Acc instruction: ACC 100
  (Pressure Position)
  8 Decelerate Rate(%): 56.8
  9 Termination Type:  FINE ***
  10 Acc instruction: ACC 100
  (Pressure End Position)
  11 Tolerance Gun(mm): 15.0
  12 Tolerance Robot(mm): 0.0
  13 Termination Type: CNT 100
  14 Acc instruction: ACC 100
  (Open Position)
  15 Gun Open:          DISABLE
  16 Termination Type: CNT 100
  17 Acc instruction: ACC 100
[ TYPE ] EQUIP   GUN   ENABLE DISABLE

```

Prácticas.

1. Crear un programa cuya trayectoria sea un triángulo.

```
1:    UFRAME_NUM=0;
2:    UTOOL_NUM=2;
3:    PR[11]=LPOS;
4:    LBL[1];
5:    PR[12]=PR[11];
6:    PR[12,1]=PR[12,1]+R[1];
7:L    PR[12] 1000mm/sec FINE;
8:    PR[12,2]=PR[12,2]+R[1];
9:L    PR[12] 1000mm/sec FINE;
10:   PR[12,1]=PR[12,1]-R[1];
11:   PR[12,2]=PR[12,2]-R[1];
12:L   PR[12] 1000mm/sec FINE;
13:   JMP LBL[1];
```

2. Crear un programa cuya trayectoria sea un cuadrado.

```
1:    UFRAME_NUM=0;
2:    UTOOL_NUM=2;
3:    PR[11]=LPOS;
4:    LBL[1];
5:    PR[12]=PR[11];
6:    PR[12,1]=PR[12,1]+R[1];
7:L    PR[12] 1000mm/sec FINE;
8:    PR[12,2]=PR[12,2]+R[1];
9:L    PR[12] 1000mm/sec FINE;
10:   PR[12,1]=PR[12,1]-R[1];
11:L   PR[12] 1000mm/sec FINE;
12:   PR[12,2]=PR[12,2]-R[1];
13:L   PR[12] 1000mm/sec FINE;
14:   JMP LBL[1];
```

3. Crear un programa cuya trayectoria sea un un círculo.

```
1:    UFRAME_NUM=0;
2:    UTOOL_NUM=2;
3:    PR[11]=LPOS;
4:    LBL[1];
5:    PR[12]= PR[11];
6:    PR[13]= PR[11];
7:    PR[12,1]=PR[12,1]+R[1];
8:    PR[13,1]=PR[13,1]+R[2];
9:    PR[13,2]=PR[13,2]+R[2];
10:C   PR[13] PR[12] 1000mm/sec FINE;
11:   PR[12,1]=PR[12,1]-R[1];
12:   PR[13,2]=PR[13,2]-R[1];
13:C   PR[13] PR[12] 1000mm/sec FINE;
14:   JMP LBL[1];
```

4. Crear una macro que llame a un programa que pone la velocidad al 100%.

```
1: IF SO[7] = ON,JMP LBL[1] ;  
2: IF DO[4] = OFF,JMP LBL[1] ;  
3: OVERRIDE = 100% ;  
4: LBL[1] ;
```

5. Crear un programa que llame a otros dependiendo del valor de una entrada.

```
1: UFRAME_NUM=0;  
2: UTOOL_NUM=2;  
3: PR[11]=LPOS;  
4: LBL[1];  
5: PR[12]=PR[11];  
6: IF DI[145]=ON JMP LBL[2];  
7: CALL RUTINA1;  
8: JMP LBL[1];  
9: LBL[2];  
10: CALL RUTINA2;  
11: JMP LBL[1];
```

RUTINA1

```
1: !Trayectoria que describe un Triángulo.  
2: PR[12,1]=PR[12,1]+R[1];  
3:L PR[12] 1000mm/sec FINE;  
4: PR[12,2]=PR[12,2]+R[1];  
5:L PR[12] 1000mm/sec FINE;  
6: PR[12,1]=PR[12,1]-R[1];  
7: PR[12,2]=PR[12,2]-R[1];  
8:L PR[12] 1000mm/sec FINE;
```

RUTINA2

```
1: !Trayectoria que describe un Cuadrado.  
2: PR[12,1]=PR[12,1]+R[1];  
3:L PR[12] 1000mm/sec FINE;  
4: PR[12,2]=PR[12,2]+R[1];  
5:L PR[12] 1000mm/sec FINE;  
6: PR[12,1]=PR[12,1]-R[1];  
7:L PR[12] 1000mm/sec FINE;  
8: PR[12,2]=PR[12,2]-R[1];  
9:L PR[12] 1000mm/sec FINE;
```

6. Crear un programa que llame a otros dependiendo del valor de dos entradas.

```
1: UFRAME_NUM=0;
2: UTOOL_NUM=2;
3: PR[11]=LPOS;
4: LBL[1];
5: PR[12]=PR[11];
6: PR[13]=PR[11];
7: R[10]=GI[10];
8: SELECT R[10] = 0,RUTINA1;
9:           = 1,RUTINA2;
10:          = 2,RUTINA2;
11:          ELSE ,RUTINA4;
12: JMP LBL[1];
```

RUTINA1

```
1: !Trayectoria que describe un Triángulo.
2: PR[12,1]=PR[12,1]+R[1];
3:L PR[12] 1000mm/sec FINE;
4: PR[12,2]=PR[12,2]+R[1];
5:L PR[12] 1000mm/sec FINE;
6: PR[12,1]=PR[12,1]-R[1];
7: PR[12,2]=PR[12,2]-R[1];
8:L PR[12] 1000mm/sec FINE;
```

RUTINA2

```
1: !Trayectoria que describe un Cuadrado.
2: PR[12,1]=PR[12,1]+R[1];
3:L PR[12] 1000mm/sec FINE;
4: PR[12,2]=PR[12,2]+R[1];
5:L PR[12] 1000mm/sec FINE;
6: PR[12,1]=PR[12,1]-R[1];
7:L PR[12] 1000mm/sec FINE;
8: PR[12,2]=PR[12,2]-R[1];
9:L PR[12] 1000mm/sec FINE;
```

RUTINA3

```
1: !Trayectoria que describe un Círculo.
2: PR[12,1]=PR[12,1]+R[1];
3: PR[13,1]=PR[13,1]+R[2];
4: PR[13,2]=PR[13,2]+R[2];
5:C PR[13] PR[12] 1000mm/sec FINE;
6: PR[12,1]=PR[12,1]-R[1];
7: PR[13,2]=PR[13,2]-R[1];
8:C PR[13] PR[12] 1000mm/sec FINE;
```

RUTINA4

```
1: !Trayectoria que describe un Pentágono.
2:L P[1] 1000mm/sec FINE;
3:L P[2] 1000mm/sec FINE;
4:L P[3] 1000mm/sec FINE;
5:L P[4] 1000mm/sec FINE;
6:L P[5] 1000mm/sec FINE;
```

Autómata robot Fanuc (PMC).

El robot Fanuc dispone de un autómata interno denominado PMC, para el correcto funcionamiento del robot el PMC debe estar en modo “RUNNING” y tener seleccionado el modo de funcionamiento creado para PSA, denominado “PSA PMC”

El PMC realiza las siguientes tareas:

- Genera pulsos con la señal DO[45] “HEART_BEAT” que envía al autómata de línea, cuando esta señal no se recibe se genera la alarma Rn.ALARMA[2].29 “Fallo PLC robot”.
- Gestiona las señales digitales DI[n] y DO[n] entre el autómata de línea y robot relacionadas con el arranque del robot.

1. Menú de configuración del PMC:

- MENUS.
- 5-I/O.
- F1-TYPE.
- 0-NEXT.
- 2-PMC.

2. Modos de funcionamiento del PMC.

- F2-DATA.
- 0-Next.
- 4-Parameters.
- 4-Use standar ladder.
 - ENABLE. Se trabaja con el PMC estándar de Fanuc.
 - DISABLE. Se trabaja con el PMC creado para PSA, es el modo que hay que seleccionar.
- Para que tenga efecto el cambio de modo de funcionamiento hay que reiniciar el robot.

ZERO	LINE 0	T1 ABORTED
PMC <RUNNING>	G1	JOINT 100 %
Parameters		1/6
1 Forbid ladder monitor	K17.0: DISABLE	
2 Use Programmer	K17.1: ENABLE	
3 Stop PMC at startup	K17.2: DISABLE	
4 Use standard ladder	K17.3: DISABLE	
5 Change address value	K17.4: ENABLE	
6 Protect data tbl ctl	K17.7: DISABLE	
[TYPE][DATA][FUNC] ENABLE DISABLE		

3. Run / Stop del PMC.

- F3-FUNC.
- 2-Run/Stop PMC.
 - Run. Se pasa el PMC a modo Running.
 - Stop. Se pasa el PMC a modo Stop.
- ATENCIÓN. Cuando se selecciona el modo Stop, el PMC deja de generar los pulsos con la señal DO[45], el autómata de línea genera la alarma Rn.ALARMA[2].29 "Fallo PLC robot" y se dejan de gestionar las señales entre el robot y el autómata de línea, pero se puede mover el robot en manual.
- Al arrancar el robot con el PMC en modo Stop, si se intenta mover el robot se muestra la alerta "MCTL-13 ENBL input is off."

```
ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
PMC <RUNNING>      G1      JOINT 100 %
Parameters           1/6
  1 Forbid ladder monitor K17.0: DISABLE
  2 Use Programmer        K17.1: ENABLE
  3 Stop PMC at startup   K17.2: DISABLE
  4 Use standard ladder   K17.3: DISABLE
  5 Change address value  K17.4: ENABLE
  6 Protect data tbl ctl  K17.7: DISABLE

  | 1 Search
  | 2 Run/Stop PMC
  | 3 Save STDLDR
-----+-----+
[ TYPE ][ DATA ]| FUNC | ENABLE DISABLE
```

```
ZERO          LINE 0      T1 ABORTED
PMC <STOP>       G1      JOINT 100 %
Parameters          1/6
  1 Forbid ladder monitor K17.0: DISABLE
  2 Use Programmer        K17.1: ENABLE
  3 Stop PMC at startup   K17.2: DISABLE
  4 Use standard ladder   K17.3: DISABLE
  5 Change address value  K17.4: ENABLE
  6 Protect data tbl ctl  K17.7: DISABLE

  | 1 Search
  | 2 Run/Stop PMC
  | 3 Save STDLDR
-----+-----+
[ TYPE ][ DATA ][ FUNC ] ENABLE DISABLE
```

4. Configuración de arranque del PMC al arrancar el robot.

- F2-DATA.
- 0-Next.
- 4-Parameters.
- 3-Stop PMC at startup:
 - EMABLE: Al arrancar el robot el PMC pasa a modo Stop.
 - DISABLE: Al arrancar el robot el PMC pasa a modo Running.
- Para que tenga efecto el cambio de modo de arranque hay que reiniciar el robot.

ZERO	LINE 0	T1 ABORTED
PMC <RUNNING>	G1	JOINT 100 %
Parameters		1/6
1 Forbid ladder monitor	K17.0:	DISABLE
2 Use Programmer	K17.1:	ENABLE
3 Stop PMC at startup	K17.2:	DISABLE
4 Use standard ladder	K17.3:	DISABLE
5 Change address value	K17.4:	ENABLE
6 Protect data tbl ctl	K17.7:	DISABLE
[TYPE][DATA][FUNC] ENABLE DISABLE		

5. Ficheros de configuración del PMC.

La configuración del PMC creado para PSA “PSA PMC” se encuentra en el fichero LADDER.PMC.

Para cargar este fichero en el robot, bien sea desde la PMCIA o desde el servidor:

- Poner el robot en manual.
- Poner el PMC en modo Stop.
- Meter la seta del robot.
- Realizar un Load del fichero LADDER.PMC desde la PMCIA o restaurar desde el servidor.
- Quitar la seta del robot.
- Poner el PMC en modo Run.
- Apagar y encender el robot.