

Guía del lenguaje de programación SFC (editor GRAFCET)

Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática
Universidad de Sevilla

Índice

1. Creación de un nuevo programa en SFC.....	3
2. Barra de herramientas	4
3. Elementos de una cadena secuencial.....	4
3.1. Elementos estructurales.....	4
3.2. Elementos del control de procesos	6
4. Utilización de FB's.....	10
5. Tratamiento de macros.	10

1. Creación de un nuevo programa en SFC.

Este lenguaje de programación va a permitir describir procesos continuos en forma de controles secuenciales de una forma cómoda. Los procesos se dividen en etapas y transiciones, de forma que en las etapas se definen las acciones a realizar y en las transiciones las condiciones de paso de una etapa a otra.

1. Editar → Nuevo → POU o  .
2. Introducir nombre
3. Seleccionar “Diagrama Secuencial (SFC)” debajo de lenguaje.
4. Seleccionar “Programas” como tarea
5. [OK]. La POU está activa y aparece en el Navegador debajo de POU

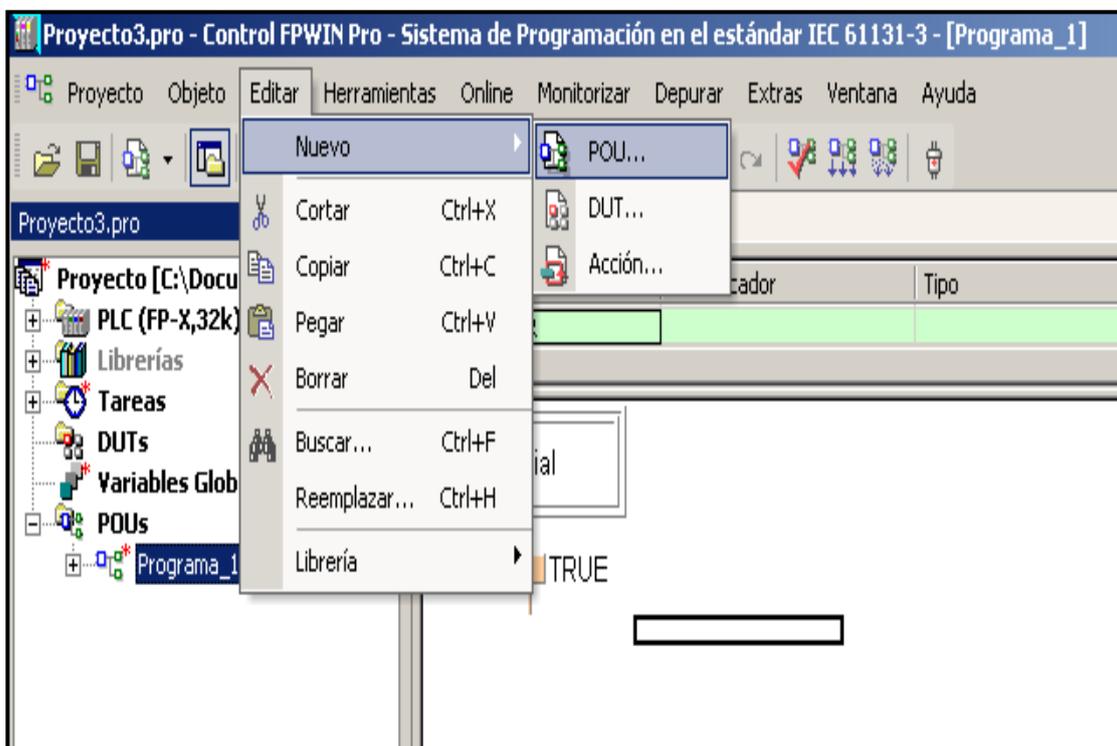


Figura 1. Creación de una nueva POU.

Tras crear una nueva POU, el editor SFC, que está abierto, contiene un paso inicial, una transición (“TRUE”) y un paso final.

2. Barra de Herramientas.

En la barra de herramientas aparecen nuevas aplicaciones, cuyos símbolos son:



Figura 2. Barra de herramientas.

En lo sucesivo se verá la utilidad de cada una de ellas.

3. Elementos de una cadena secuencial.

Los elementos de una cadena secuencial se agrupan en:

- Elementos estructurales.
- Elementos asociados al control del proceso, es decir, etapas y transiciones.

3.1 Elementos estructurales.

Etapa inicial

Esta etapa aparece activa al crear una nueva POU. Si fuera borrada, actuar como se indica:

1. Pulsar  para insertar una etapa y una transición al inicio del diagrama.
2. Seleccionar la etapa.
3. Editar → Modificar → Paso inicial.

Cadena secuencial lineal

Una cadena secuencial lineal constará de una serie de etapas y transiciones. Se pasará de una etapa a otra cuando se active la transición que las une. Para añadir un nuevo elemento “Paso+Transición” a la cadena:

1. Seleccionar el paso anterior al que se va a insertar.
2. Editar → Insertar → Paso y transición.

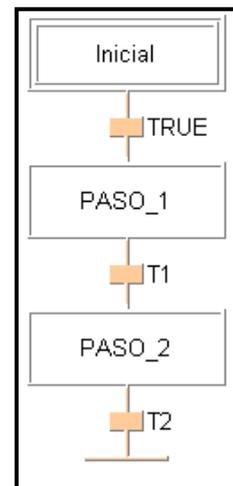


Figura 3. Cadena lineal.

Rama alternativa

Una rama alternativa es una rama de la cadena que esta formada por varias ramas a su vez, de forma que sólo se recorrerá una de las ramas paralelas. Si se cumplieran varias transiciones a la vez, se activará aquella que va inmediatamente a continuación de la precedente. Para abrir una rama alternativa:

1. Seleccionar la transición anterior a la cual se va a insertar la rama alternativa.
2. Editar → Insertar → Divergencia a la derecha/izquierda o  / . Este proceso se puede repetir tantas veces como ramas se necesiten.
3. Pulsar debajo de la nueva rama insertada.
4. Editar → Insertar → Paso y transición o . Con esto introducimos un nuevo paso+transición.
5. Pulsar sobre el paso por encima del cual se quiere que converja la rama alternativa.

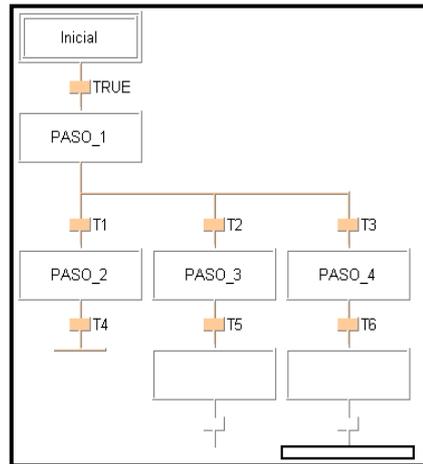


Figura 4. Ramas alternativas.

6. Editar → Insertar → Convergencia a la derecha/izquierda o  / .

Rama simultánea

Es una rama de la cadena que consistirá en varias ramas en paralelo que se activarán con una sola transición. Para abrir una rama simultánea:

1. Seleccionar el paso junto al que se va a añadir la rama simultánea.
2. Editar → Insertar → Divergencia a la derecha/izquierda o  / . Una vez introducido, y manteniendo seleccionado la rama y no el paso, se puede añadir tantos nuevos pasos como se necesiten.

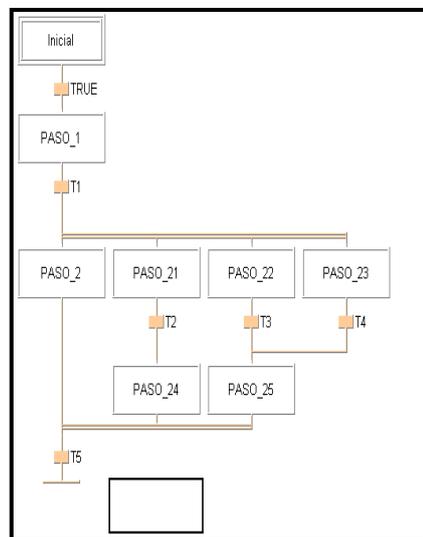


Figura 5. Ramas simultáneas.

3. Editar → Insertar → Paso y transición o . También se puede añadir simplemente una transición seleccionando el área debajo del paso y haciendo Editar → Insertar → Transición o .
4. Seleccionar la transición anterior a la cual se quiere que converja la rama simultánea.
5. Editar → Insertar → Convergencia a la derecha/izquierda o  / .

Salto

Un salto es el paso de una transición a una etapa con la que no existe conexión gráfica. Junto a todo salto, debe existir una etiqueta con el mismo nombre, la cuál indica el lugar al que se realiza el salto. Para efectuar un salto se procede como sigue:

1. Editar → Insertar → Salto o .
2. Escribir un nombre para el salto.
3. Seleccionar el paso antes del cual se va a saltar.
4. Editar → Insertar → Etiqueta o .
5. Ponerle a la etiqueta el mismo nombre que al salto.

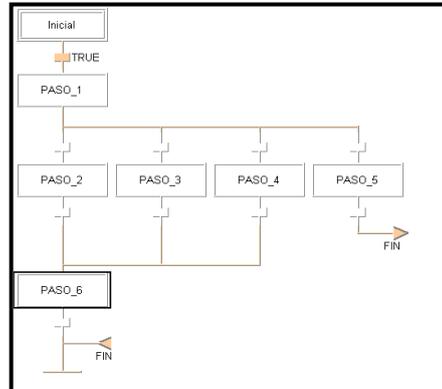


Figura 6. Salto.

Etapa final

Esta etapa aparece activa al crear una nueva POU. Si fuera borrada, actuar como se indica:

1. Pulsar  para insertar un paso al final del diagrama.
2. Seleccionar el paso.
3. Editar → Modificar → Paso final.

Nota: Los campos “insertar” y “modificar” del menú editar de la barra principal, también son accesibles pulsando el botón derecho sobre el elemento correspondiente.

3.2 Elementos del control de procesos.

Paso o etapa

La etapa será la parte activa de la cadena, por lo que contendrá las acciones a realizar. A una etapa se le puede asignar una acción o una variable. Los pasos a seguir son:

1. Seleccionar el paso deseado.
2. Herramientas → Editar Asociación de Acción o  ó doble clic.
3. Introducir una nueva acción: ir al paso 6.
4. Asignar una acción o una variable ya existentes: ir al paso 8.
5. Introducir directamente la dirección de una variable booleana: ir al paso 10.
6. Introducir el nombre de la acción y pulsar . Se abre el cuadro de diálogo “Nueva Acción”.
7. Seleccionar el lenguaje de programación deseado y pulsar [OK]. A continuación se abre una ventana de programación que contiene el

- cuerpo de la acción. Aquí ya se puede introducir la acción deseada en el lenguaje elegido.
8. Pulsar <F2>. Aparece una lista con todas las acciones disponibles en la POU y todas las variables booleanas declaradas en la cabecera de la misma.
 9. Seleccionar la acción o variable deseada y pulsar [OK].
 10. Introducir directamente la dirección de la variable booleana, la cual debe estar declarada en la cabecera de la POU y pulsar <Intro>.
 11. Cerrar el cuadro de diálogo. Se podrá observar que el paso a cambiado de color.

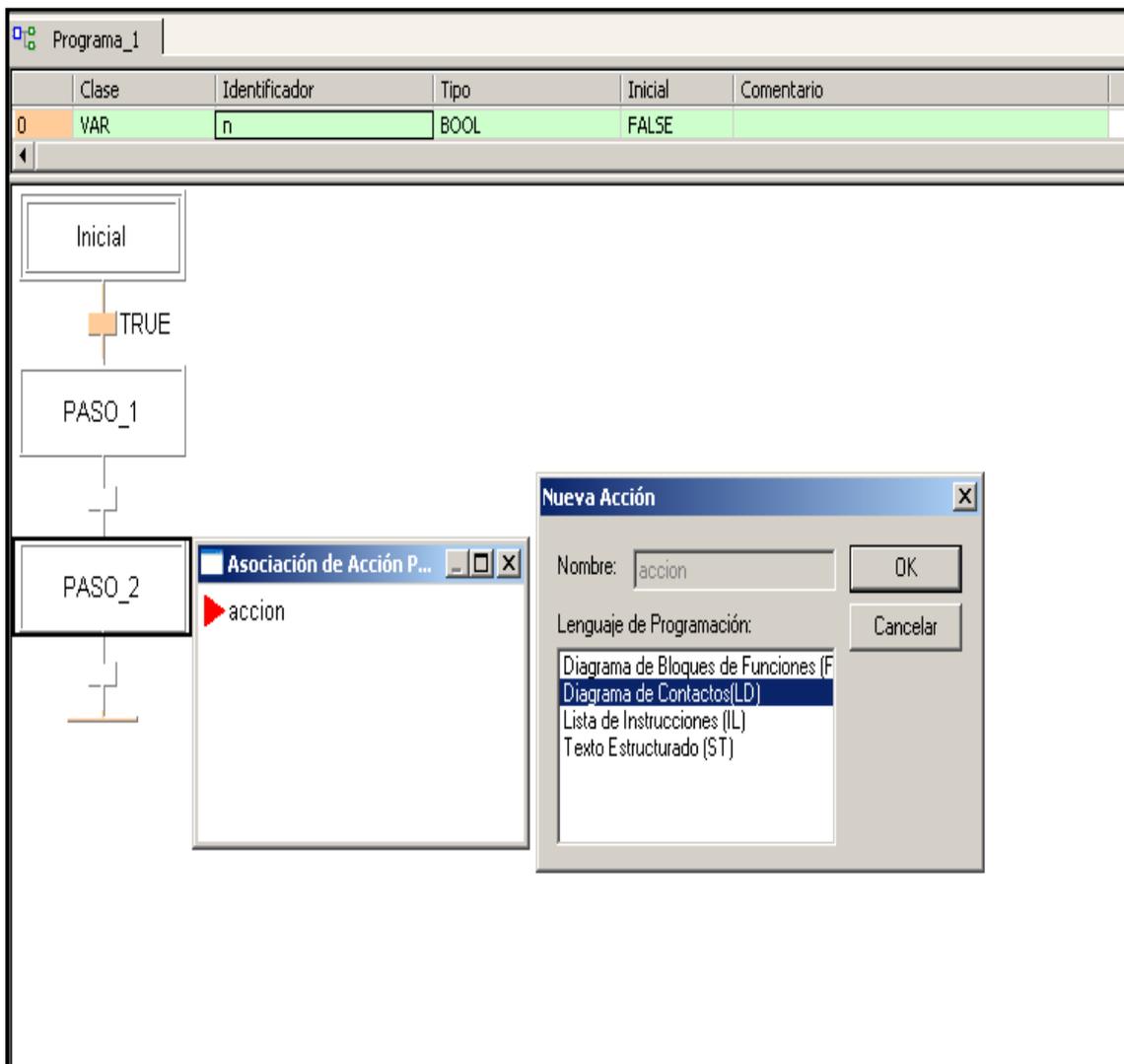


Figura 7. Asociar una nueva acción a una etapa.

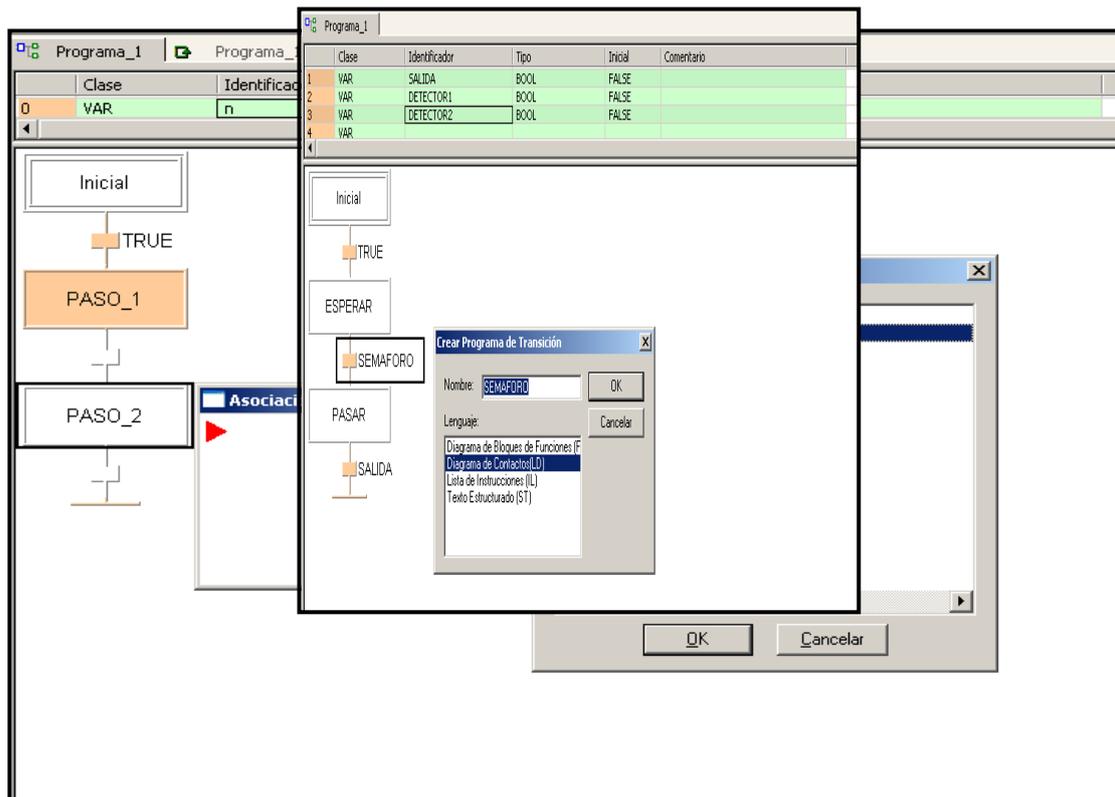


Figura 8. Asociar una acción o una variable ya existente a una etapa.

A cualquier etapa se le puede asociar un comentario, el cual puede explicar brevemente la acción que realiza la etapa o cualquier dato que se considere oportuno. Para introducir y visualizar un comentario se deben seguir los siguientes pasos:

1. Seleccionar el paso deseado.
2. Herramientas → Editar comentario de Paso
3. Introducir el comentario deseado y cerrar la ventana (cada nueva línea se crea pulsando <Intro>).

Al pasar el ratón sobre el paso aparecerá el comentario, o también, una vez seleccionado el paso, se pulsa el botón derecho y se activa “Mostrar Comentario de Paso”.

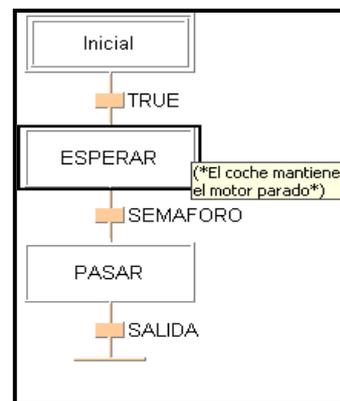


Figura 9. Comentario

Transición

Toda transición esta formada por:

- Nombre de la transición
- Condiciones de transferencia: son las condiciones que deben cumplirse para el paso de una etapa a otra.

A diferencia de las etapas, toda transición debe llevar asociada una condición. A continuación se presenta el tratamiento a las transiciones en SFC:

1. Seleccionar la transición deseada.
2. Hacer nuevamente clic en el campo. Se puede asignar un programa, una variable booleana (ej. TRUE) o directamente la dirección de la variable booleana (ej. X0).
3. Crear un nuevo programa para la transición: ir al paso 6.
4. Asignar una variable booleana: ir al paso 9.
5. Introducir directamente la dirección de una variable booleana: ir al paso 11.
6. Introducir nombre del programa.
7. Hacer doble clic o  . Aparece la ventana de diálogo “Crear Programa de Transición”.
8. Elegir el lenguaje de programación deseado y pulsar [OK]. A continuación se abre una ventana de programación que contiene el cuerpo de la transición. Aquí ya se puede introducir la condición deseada en el lenguaje elegido. El resultado final debe llevar el mismo nombre que la transición.
9. Pulsar <F2>. Aparece un cuadro de diálogo con las variables disponibles en la cabecera de la POU.
10. Seleccionar la variable deseada y pulsar [Insertar → Cuerpo] + [Cerrar].
11. La dirección introducida aparecerá junto a la transición.

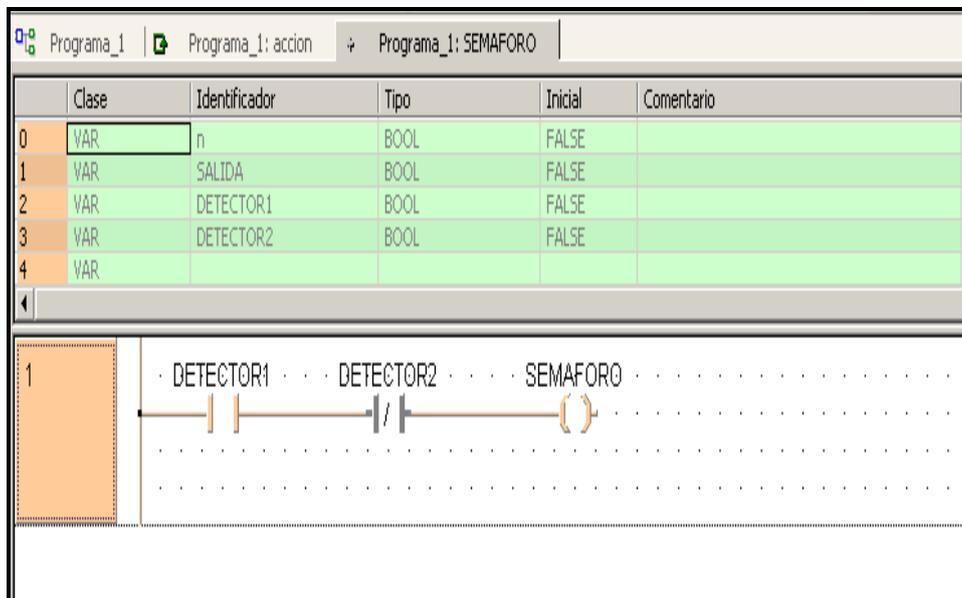


Figura 10. Transición.

4. Utilización de FB's.

Para poder utilizar un FB dentro de cualquier elemento de los que forman un programa en SFC, simplemente es necesario definirlo dentro de las variables locales; una vez definido ya es accesible desde cualquier etapa o transición del programa.

Dado que la definición y llamada a un FB se realizará desde una etapa o una transición, la forma de las mismas dependerá del lenguaje de programación seleccionado en las mismas.

5. Tratamiento de Macros.

Una Macro etapa no es más que la unión de varias etapas y transiciones las cuales se presentan al usuario como una sola etapa. Su uso es muy apropiado para rutinas que se repitan a lo largo del programa o para una simplificación del código. Véase como se tratan las macros en SFC.

1. Seleccionar la etapa que se convertirá en una macro.
2. Editar → Modificar → Paso de Macro.
3. Pulsar . La macro estructura aparece en una ventana especial de programación, la cual consiste en una marca inicial, una transición y un paso. Cada macro puede contener sólo una marca inicial (primer paso) y debe empezar con él. A partir de aquí se pueden añadir pasos y transiciones de igual forma que en un programa en SFC normal. Una vez terminada, para volver a la ventana del programa principal simplemente se pulsa  o Herramientas → Alejar.

Otra opción es seleccionar varios pasos, transiciones, etc. y crear una macro a partir de ellos. Para realizar esto:

1. Seleccionar los objetos que vayan a formar la macro (manteniendo pulsado <Shift>.
2. Editar → Crear macro. Todos los objetos seleccionados se agrupan en una macro etapa.

Para expandir una macro, es decir, desagrupar los elementos:

1. Seleccionar macro.
2. Editar → Eliminar macro.

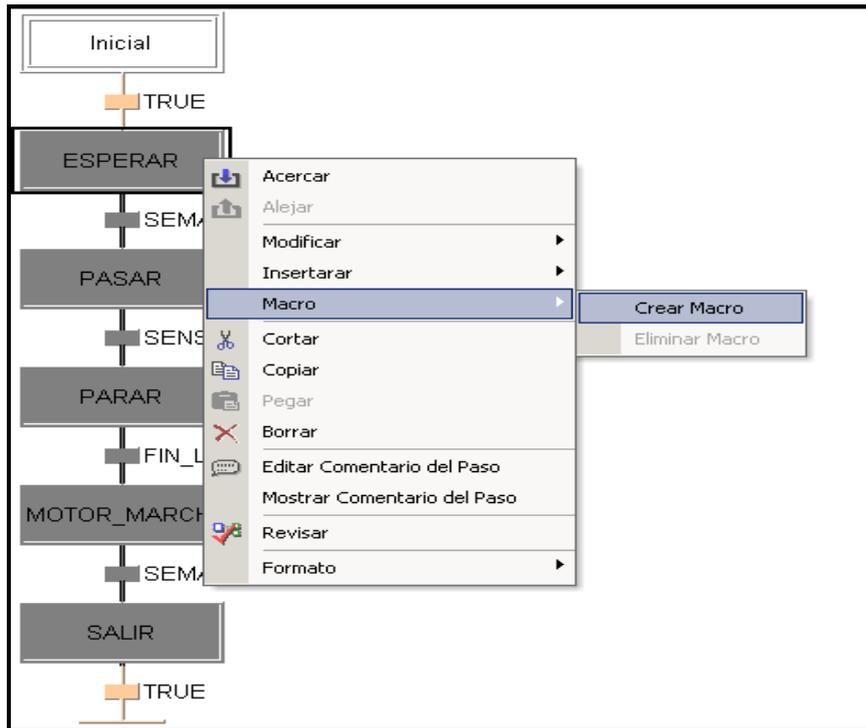


Figura 11. Creación de una macro.

Por último comentar que con el botón o haciendo Herramientas → Listado de macros aparece un cuadro de diálogo con todas las macros disponibles dentro de la POU. Seleccionando cualquiera de ellas se puede modificar de forma normal.

Nota: Todos los comandos a los que se ha hecho referencia en esta sección también son accesibles desde el botón derecho del ratón.

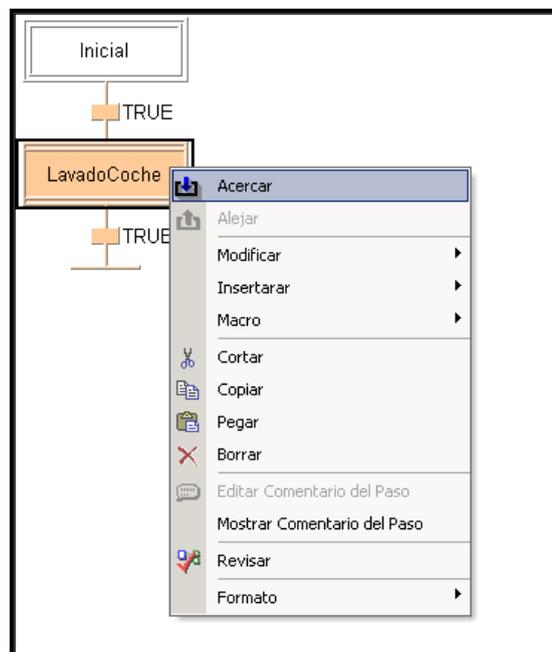


Figura 12. Ver el contenido de una macro.