

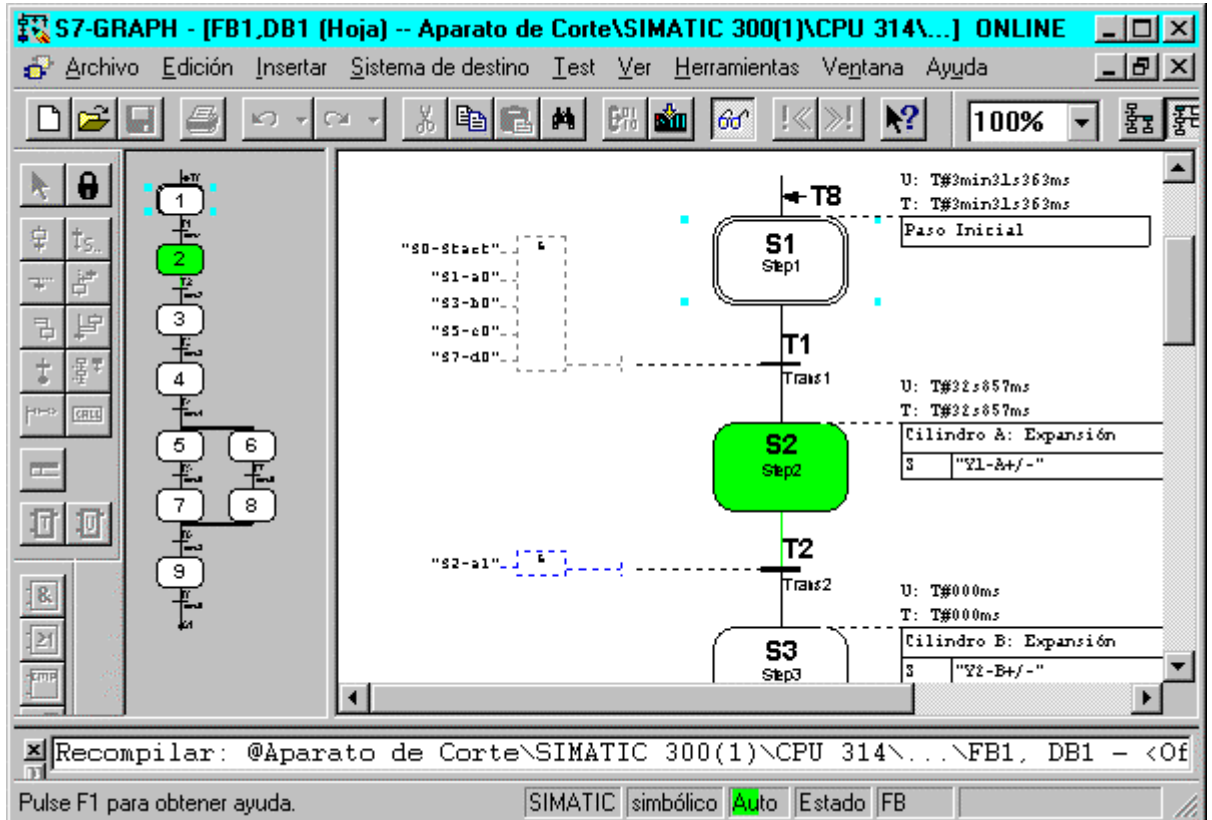
## 8. FUNCIONES DE DIAGNOSIS Y DEPURACIÓN

### 8.1 Monitorizando el Secuenciador



El bloque de función puede ser probado con S7-GRAPH. Tras la apertura de los FBs se puede observar la ejecución paso a paso con la función **Observar**.

Dicha función muestra el estado de las señales de las variables de entrada y salida. Los pasos activos se distinguen por aparecer coloreados.



### 8.2 Observar/Forzar variable



Bajo el menú **Sistema de Destino**, se encontrará la opción de poder observar y forzar variables. Tras la generación de una tabla de variables y el ajuste de las condiciones de disparo, se puede intervenir en la ejecución del proceso para poder llevar a cabo la depuración de posibles errores.

## 8.3 Control de la Cadena

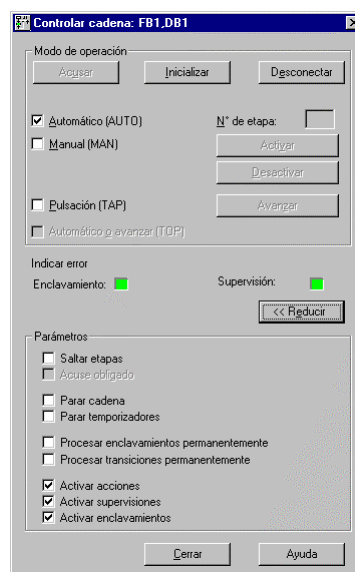


En el menú **Test**, se encontrará la función de depuración **Controlar Cadena**, con la que se puede depurar un sistema de control secuencial con S7-GRAPH en todo tipo de operaciones. Todas las entradas y ajustes de las ventanas de diálogo operan de manera automática y de acuerdo con los Parámetros del FB.

Las entradas de la pantalla **Controlar Cadena** varían según las configuraciones que se hicieran a la hora de compilar el bloque. Las configuraciones que aquí se seleccionen tienen prioridad sobre cualquier otros ajustes que pudieran haberse hecho a la hora de compilar la cadena.

Para poder hacer modificaciones, el selector de modos de la CPU deberá estar en posición RUN-P.

## Ajuste del Tipo de Operación



Activando una de las opciones, se puede cambiar la secuencia de ejecución al tipo de operación seleccionado. De esta manera se podría, p.e., ejecutar la cadena de manera manual o automáticamente. En modo manual se puede activar o desactivar cada uno de los pasos. Se procederá de la siguiente forma:

1. Seleccionamos el número del paso en el campo **Nº de Etapa**, o simplemente hacemos click en el paso que deseamos seleccionar.
2. Seleccionamos la acción que debería de ser continuada a través de este paso:
  - **Activar**: El paso seleccionado es activado aún cuando el paso anterior no se hubiera cumplido.
  - **Disable**: El paso seleccionado es desactivado.

Hay que tener en cuenta que se debe desactivar el paso activo actual antes de activar otro paso, ya que, en una secuencia lineal, sólo puede haber un paso activo al mismo tiempo. Si se elige un nuevo modo de ejecución, el modo de ejecución original es remarcado en negrita. Una vez se controle una cadena en manual, se puede volver a modo automático y cerrar la ventana de diálogo **“Controlar Cadena”**.

Si se activa el botón **“Ampliar”**, se podrán controlar parámetros adicionales.

## 8.4 Sincronización



S7-GRAPH le ayuda a localizar posibles puntos de sincronización entre el proceso y la cadena. Un proceso deja de estar sincronizado cuando es manualmente desplazado a otra condición. Esto puede ser resultado, p.e., de cambiar a modo manual, modo en el que se puede activar cualquier paso, incluso sin haberse cumplido las condiciones del paso anterior. Para poder continuar el proceso automáticamente y localizar los posibles puntos de sincronización, se debe de ejecutar la función de sincronización. S7-GRAPH indica todos los pasos que cumplen la siguiente condición:

**La transición que precede al paso debe de cumplirse y la posterior no debe de cumplirse.**

### 8.4.1 Requisitos



La cadena está siendo controlada en modo manual.

- El bloque es compilado con la opción "**Sincronización**".  
(Esta opción se encuentra en la solapa "**Compilar/ Guardar**" en el menú **Herramientas -> Preferencias para Bloques -> Solapa Guardar / Compilar -> Sincronización**).

### 8.4.2 Arrancando la Sincronización

Para poder arrancar la sincronización, seguiremos los siguientes pasos:

1. Seleccionamos el menú **Test, Sincronización**.  
S7-GRAPH buscará ahora todos los pasos que reúnen la condición de sincronización (La transición que precede al paso debe de cumplirse y la posterior no debe de cumplirse). Todos los pasos que se encontraron son resaltados en amarillo.
2. Seleccionamos uno o más de esos pasos, utilizando el ratón, y el icono cambiará a ser un aspa. Se pueden marcar también pasos que no estén resaltados en amarillo.
3. Activamos los pasos elegidos con el botón "**Activar**".
4. Cambiamos ahora la cadena de nuevo a modo automático.

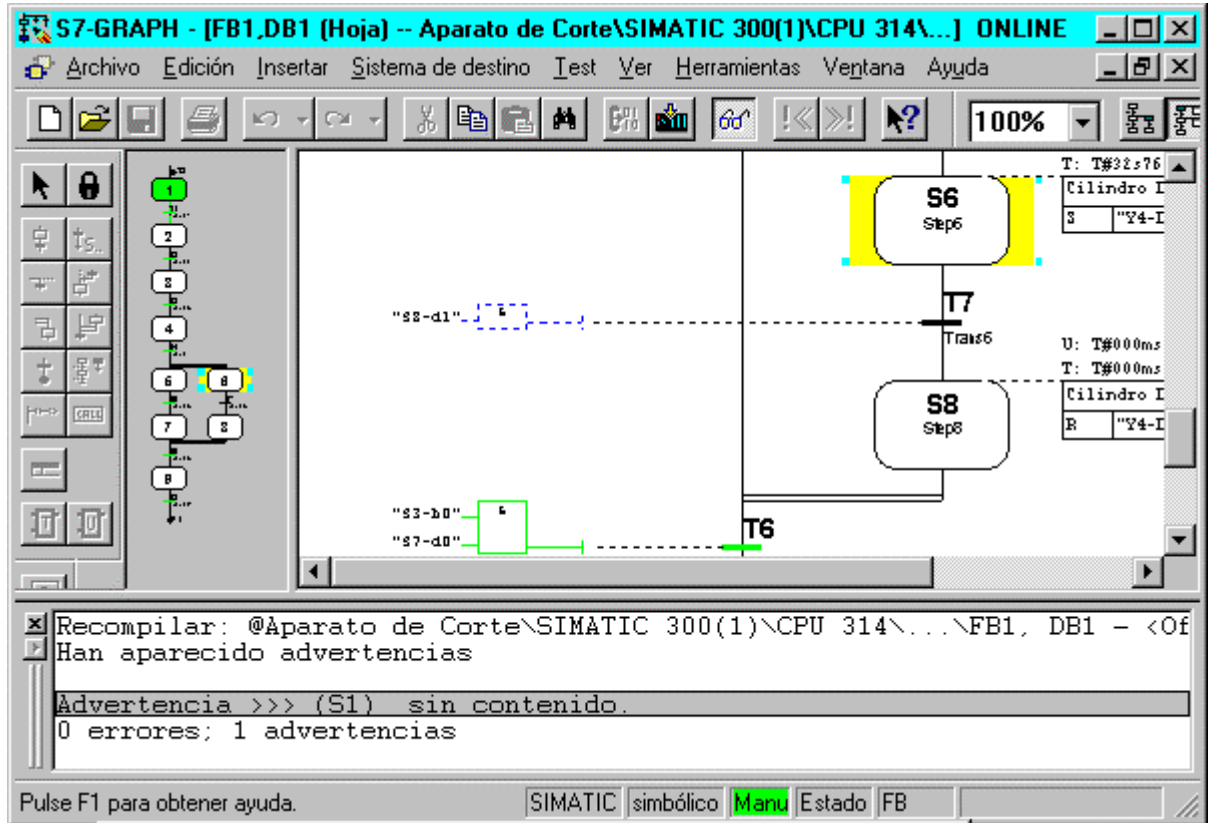


**Nota:** En una rama simultánea, cada camino debe de contener un paso a activar.

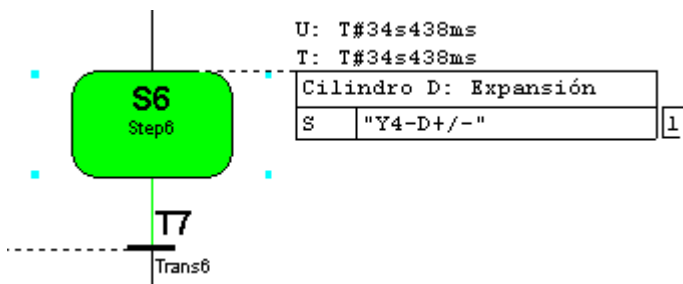
### 8.4.3 Ejecución de la Sincronización y activación de un nuevo paso



1. Marcamos el paso con el ratón.
2. Hacemos Click en **Activar**.



Sólo el paso seleccionado está ahora activo. Los pasos anteriormente activados (p.e. Paso S1) se desactivan.



**Nota:** Dado que el Paso S6 se encontrón en una rama simultánea, los Pasos S5 o S7 deben de ser adicionalmente activados (en caso de no encontrarse resaltados en amarillo). Para poder cptninar con la sincronización, el interruptor de modo de la CPU debe estar en posición RUN-P.

## 8.5 Funciones de Diagnóstico



Las funciones de diagnóstico siguientes se suministran para análisis posteriores del sistema de control secuencial. Nótese, no obstante, que no todas las funciones proporcionan información sobre el sistema de control secuencial S7-GRAPH:

- Información del estado del módulo
- Información del modo operativo
- Evaluación de los mensajes de la CPU
- Generación de datos de referencia
- Creación de datos de diagnóstico del proceso.

Esas funciones proporcionan otros métodos de depuración y suministran información importante acerca del uso de los bloques y las direcciones. También se pueden seleccionar esas funciones de test directamente desde el Administrador SIMATIC.



**Nota** Para mayor información sobre estos temas, ver textos de ayuda acerca de los menús del Administrador SIMATIC.

### 8.5.1 Consultando la información del módulo y modo operativo



En el menú **Sistema de Destino** y bajo la opción **Modo Operativo**, se puede consultar diferente tipo de información sobre los módulos.

Como información adicional del sistema de control secuencial, el contenido del buffer de diagnóstico y la cantidad de memoria de trabajo y memoria de carga utilizadas, pueden ser interesantes.

Se puede, por ejemplo, encontrar las razones de errores a través del **Buffer de Diagnóstico** y las solapas de **Pilas**. Con el menú **Sistema de Destino -> Modo Operativo**, se puede consultar y modificar el modo actual de la CPU.

### 8.5.2 Evaluando el Buffer de Diagnóstico



Activando la opción **Mensajes con WR\_USMSG (SFC52)** en **Herramientas -> Preferencias para Bloques -> Solapa de Mensajes**, S7-GRAPH introduce los siguientes mensajes en el buffer de diagnóstico.

- Errores de Interlocución, estado entrada/salida
- Monitorización de errores (errores de ejecución) entrada/salida

Desde la información detallada sobre el mensaje, se puede deducir donde se produjo el error.

### 8.5.3 Evaluación de los mensajes de la CPU



En el Administrador SIMATIC, se puede utilizar el menú **Mensajes CPU**, bajo **Sistema de Destino** para visualizar eventos y mensajes de alarma.

### 8.5.4 Visualizando datos de referencia



Para probar el sistema de control secuencial, se puede llamar a los datos de referencia. Los datos de referencia se crean de la siguiente forma:

Cuando se compile el FB, se crean los datos de referencia si dicha función fué seleccionada en la solapa "General", la cual se puede acceder a través del menú **Herramientas -> Preferencias Generales -> Mostrar Datos de Referencia**. Con el menú **Herramientas -> Datos de Referencia**, se generan los datos de referencia cuando se necesiten. De esta forma, S7-GRAPH llama a la aplicación de STEP 7 y muestra los datos de referencia.

La tabla siguiente muestra la información disponible:

Lista	Contenido
Referencias Cruzadas	Lista de operandos utilizados en el programa S7
Ocupación E/S/M	Plano de Ocupación de Entradas, Salidas y/o Marcas
Ocupación T/Z	Plano de Ocupación de los Temporizadores y Contadores
Estructura del Programa	Visión de los bloques que están siendo utilizados, donde y tipo de llamada, así como de los bloques no llamados en el programa de usuario
Lista de Símbolos no Utilizados	Lista de los símbolos generados en la tabla de simbólicos que no se han utilizado en el programa de usuario
Lista de Operandos sin Símbolo	Lista de los operandos del programa de usuario que no tienen asignado símbolo en la tabla de simbólicos

Si se visualiza la **Estructura del Programa** o la **Lista de Referencias Cruzadas**, se puede saltar al punto seleccionado, abriendo el bloque correspondiente.

### 8.5.5 Generando datos de diagnóstico



Los datos de diagnóstico se generan cuando se salva el FB, al seleccionar la opción **Generar Datos PDIAG** en la solapa **General** de la ventana de diálogo **Opciones de Aplicación**. Se debe de seleccionar también la opción **Mensaje con ALARM\_SQ/ALARM\_S** en la solapa **Mensajes** de la ventana de diálogo **Opciones del Bloque**.

### 8.5.6 Actualizando los datos de diagnóstico tras un recableado

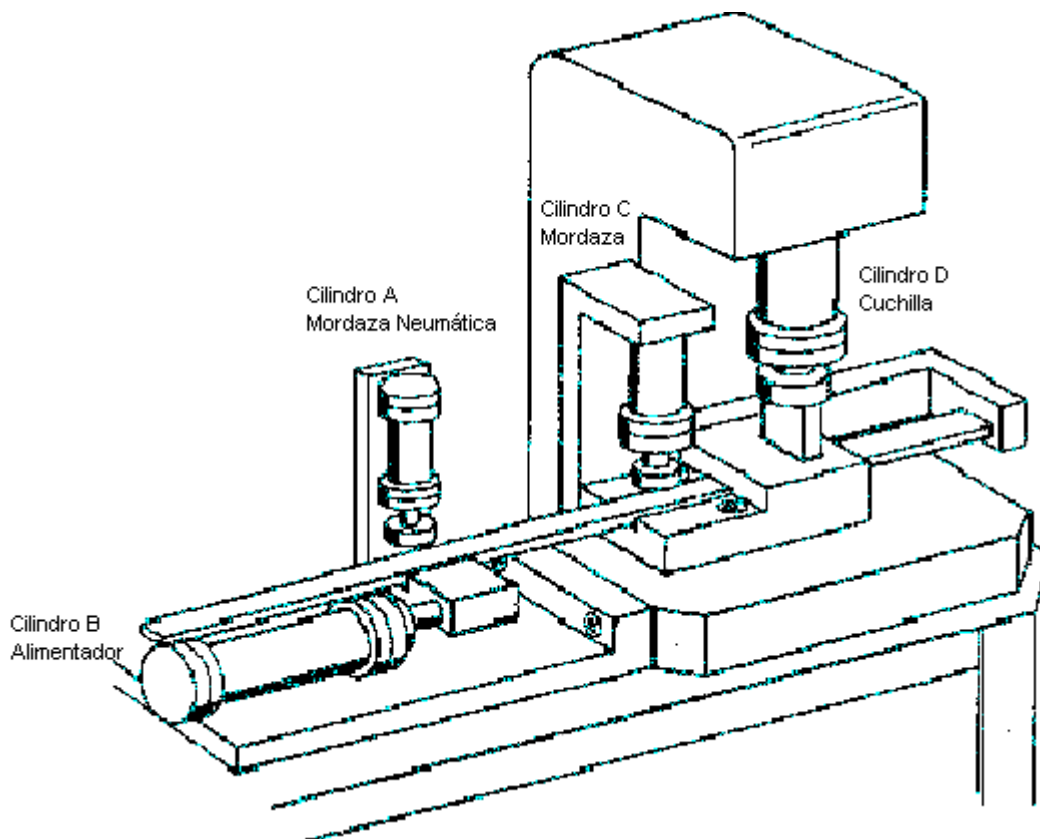


Si se han modificado direcciones en el Administrador SIMATIC, a través de la opción de menú **Recablear**, y dichas direcciones son también utilizadas en la cadena, los correspondientes datos de diagnóstico son sólo actualizados al abrir de nuevo el FB de S7-GRAPH y salvarlo.

## 9. DESARROLLO DEL APARATO DE CORTE CON CONDICIONES MARGINALES ADICIONALES



La ejecución de trabajo del Aparato de Corte ya se encuentra presente como un sistema de control secuencial S7-GRAPH. Aquí, las funciones extendidas de S7-GRAPH deberían de obtenerse a través de la modificación de tareas con condiciones marginales adicionales.



### 9.1 Descripción de las condiciones marginales adicionales



1. Las opciones entre los modos "Automático" o "Manual". Si se cambia de modo automático a manual en el ciclo actual, el control se queda parado. Tras volver al modo automático, el ciclo continúa, sólo si se activa el botón "Start".
2. Con la preselección de "Automático", la opción entre "Ciclo Único" o "Ciclo Continuo" existe. El ciclo continuo debería de ser borrado al seleccionar el ciclo único. Un ciclo ya arrancado se ejecuta hasta el final. El inicio del ciclo se produce tras pulsar el botón de "Start".
3. Con la Opción "Manual", el control puede ser ajustado a través de un botón de Ajuste en el estado inicial. Con el botón "Start", es posible, en manual, la ejecución de la cadena paso a paso.
4. La forma del material es comprobado con un final de carrera. Si la varilla llega a su final, el Aparato de Corte debe pararse en el estado inicial e interrumpir la ejecución continua del ciclo. Tras insertar un nuevo material, el control debe ser capaz de arrancar de nuevo pulsando "Start".
5. En caso de apagar y encender el control, el sistema no debe de arrancar automáticamente, sino esperar a detectar la señal de arranque.
6. Tras pulsar la Parada de Emergencia, el sistema debería de detenerse. Tras ajustar el Aparato de Corte a las condiciones de inicio, se podrá volver a arrancar el proceso.
7. El tipo de operación "Manual", "Automático", "Ciclo Continuo" y "Parada de Emergencia" deberían de visualizarse a través de las lámparas H1 a H4.

Inicio Instalación Sist. de Cont. Secuencial Representación Configuración Func. De Diagn. **Cond. Marginales** Parametros FB

**9.2 Asignando los elementos de señal**

E1.1	MAN/AUTO	Interruptor Manual-Automático	Señal 1 = Modo Operación Automático
E1.2	SS/CS	Interruptor Ciclo Paso a Paso o Continuo	Señal 1 = Ciclo Continuo
E1.7	EMSTOP	Parada de Emergencia (NC)	Señal 0 = Parada de Emergencia
E1.6	ADJUST	Botón de Ajuste	} Normalmente Abierto
E1.3	PART	Tipo de Material	
E1.0	S0-Start	Botón Start o Arranque	
E0.0	S1-a0	Final de Carrera cil. A comprimido	
E0.1	S2-a1	Final de Carrera cil. A expandido	
E0.2	S3-b0	Final de Carrera cil. B comprimido	
E0.3	S4-b1	Final de Carrera cil. B expandido	
E0.4	S5-c0	Final de Carrera cil. C comprimido	
E0.5	S6-c1	Final de Carrera cil. C expandido	
E0.6	S7-d0	Final de Carrera cil. D comprimido	
E0.7	S8-d1	Final de Carrera cil. D expandido	

**9.3 Asignación de los elementos de trabajo y luces indicadoras**

A4.0	Y1-A+/-	Válvula del cilindro A exp/comp
A4.1	Y2-B+/-	Válvula del cilindro B exp/comp
A4.2	Y3-C+/-	Válvula del cilindro C exp/comp
A4.3	Y4-D+/-	Válvula del cilindro D exp/comp
A4.4	H1-Man	Luz indicadora para modo de operación manual
A4.5	H2-Auto	Luz indicadora para modo de operación automático
A4.6	H3-CS	Luz indicadora para modo de operación ciclo continuo
A4.7	H4-EM	Luz indicadora para modo de parada de emergencia



**Nota:** Primero añadiremos estos símbolos en la tabla de simbólicos del proyecto de STEP7 "Aparato de Corte".



## 9.4 Insertando las condiciones marginales en el problema de control



S7-GRAPH ofrece la posibilidad de generar bloques de función con variables adicionales en las propiedades del bloque, cambiando los parámetros del FB. Con la ayuda de esos módulos funcionales, es posible activar todas las funciones del control secuencial a través de entradas. A través de variables de salida se pueden visualizar los diferentes estados de la cadena. Además de esas condiciones, se pueden programar enclavamientos y supervisiones en la representación de etapa. Los errores de enclavamiento y supervisión se registran en el buffer de diagnóstico de la CPU y pueden visualizarse cuando se soliciten. Con la ayuda de esas funciones adicionales, se asegura una ejecución correcta de la cadena. De este modo, casi todas las condiciones marginales del aparato de corte son programables.

## 5 Jerarquía de las condiciones de control



Para la programación de las condiciones marginales demandadas, se debe de considerar un orden de prioridades. Las señales de entrada a través de los interruptores y pulsadores no suelen utilizarse de manera directa, porque sólo pueden ser accionados bajo unas ciertas condiciones (p.e. modo de operación manual).

El rango de prioridades y las condiciones propuestas son las siguientes:



### 1. “Parada de Emergencia “ (circuito de mando)

En electrónica, todo el sistema se suele apagar cuando se ejecuta una parada de emergencia. Esto ha tenido éxito en el uso de componentes neumáticos, debido a la compresibilidad del aire y la falta de un cierre automático. Se debe de considerar el posible peligro de cada elemento de potencia individual y de especificar, para cada elemento, las condiciones de parada de emergencia (p.e. un cilindro de anclaje nunca debe de despresurizarse).

En una situación de parada de emergencia del aparato de corte, consideraremos los siguientes supuestos:

- El programa debe de interrumpirse inmediatamente.
- La cadena debe de apagarse.
- Los elementos de trabajo deben de permanecer en su posición.
- Todos los modos de operación (Manual, Automático, Ciclo Continuo, etc...) están deshabilitados.
- Todos los generadores de señales están inactivos.
- La luz de parada de emergencia (H4-EM) está iluminada.



### 2. Modo de operación „Manual“

En modo Manual, el modo automático está desconectado y puede ejecutarse el modo manual a través de la función “Ajuste“. Con la ayuda del botón de Start, el control puede ser ejecutado paso a paso. La lámpara de modo Manual (H1-Man) está iluminada.

### 3. "Ajuste"



Con el botón Ajuste, el sistema se ajusta a su estado inicial. Para el ajuste del aparato de corte, se debe de cumplir las siguientes condiciones:

- La cadena es inicializada.
- Todos los elementos de trabajo pasan a su estado inicial.  
(El Cilindro C primero, una vez se compriman los otros cilindros).
- Acuse de Errores (en caso de haber programado una petición de acuse).



**Nota:** El botón Ajuste sólo es válido en el modo de operación **Manual**. Tras una parada de emergencia, se debe de volver a ajustar el sistema.

### 4. Modo de Operación "Automático"



En modo de operación automático, todas las funciones del modo de operación manual se encuentran deshabilitadas. Sólo son posibles los modos de operación "Ciclo Único " o "Ciclo Continuo ". Activando el botón Start, los programas escritos anteriormente son ejecutados automáticamente. La lámpara de automático (H2-Auto) se enciende.

### 5. Modo de Operación "Ciclo Único "



Tras pulsar el botón de Start, el ciclo de programa será ejecutado una sola vez y, tras finalizar dicho ciclo, el sistema permanecerá en el estado inicial. La lámpara de ciclo continuo (H3-CS) se apaga.

### 6. Modo de Operación "Ciclo Continuo "



Tras pulsar Start, el ciclo de programa se repetirá de manera indefinida, hasta que se pulse el botón de ciclo único, o se elimine el ciclo continuo, o no se disponga de más material en el aparato de corte. La lámpara de ciclo continuo (H3-CS) se enciende.

### 7. Botón de "Start "



Para la función del botón de "Start", se tendrá en cuenta lo siguiente:

- En modo manual, la cadena se ejecuta paso a paso con el botón "Start".
- En modo automático, el sistema de control secuencial se ejecutará pulsando el botón "Start".
- El re arranque del modo de operación automático se lleva a cabo con el botón "Start".
- La inserción de una nueva varilla de material se confirma con el botón "Start".
- Tras una caída de tensión, el control puede continuar en el modo seleccionado con el botón "Start".

### 8. "Petición de Material "



La forma del material es comprobado a través de un final de Carrera en el módulo de alimentación. Si ya no se dispone de más material, el ciclo continuo es interrumpido y el sistema ejecuta hasta el final el último ciclo iniciado.

## 10. PROGRAMACIÓN DE LAS CONDICIONES MARGINALES ADICIONALES

## 10.1 Abriendo una tabla de simbólicos y añadiendo un símbolo



1. En la carpeta Programa-S7(1), hacemos doble click en **Símbolos**.
2. Completamos la tabla de simbólicos.

	Símbolo	Dirección	po de dato	Comentario
1	AJUSTE	E 1.6	BOOL	Botón de Ajuste
2	AM	M 0.0	BOOL	Marca para el Ajuste
3	AS	M 0.1	BOOL	Marca para Automático
4	CSS	M 0.2	BOOL	Marca para Ciclo Continuo
5	EMSTOP	E 1.7	BOOL	Pulsador de Parada de Emergencia (NC)
6	ES	M 70.0	BOOL	Marca para Parada de Emergencia
7	G7_STD_3	FC 72	FC 72	
8	H1-Man	A 4.4	BOOL	Lámpara modo Manual
9	H2-Auto	A 4.5	BOOL	Lámpara modo Automático
10	H3-CS	A 4.6	BOOL	Lámpara modo Ciclo Continuo
11	H4-EM	A 4.7	BOOL	Lámpara para Parada de Emergencia
12	MAN/AUTO	E 1.1	BOOL	Interruptor Manual / Automático
13	PART	E 1.3	BOOL	Tipo de Material
14	S0-Start	E 1.0	BOOL	Pulsador de Inicio
15	S1-a0	E 0.0	BOOL	Final de Carrera Cil. A: Contraer
16	S2-a1	E 0.1	BOOL	Final de Carrera Cil. A: Expandir
17	S3-a0	E 0.2	BOOL	Final de Carrera Cil. B: Contraer

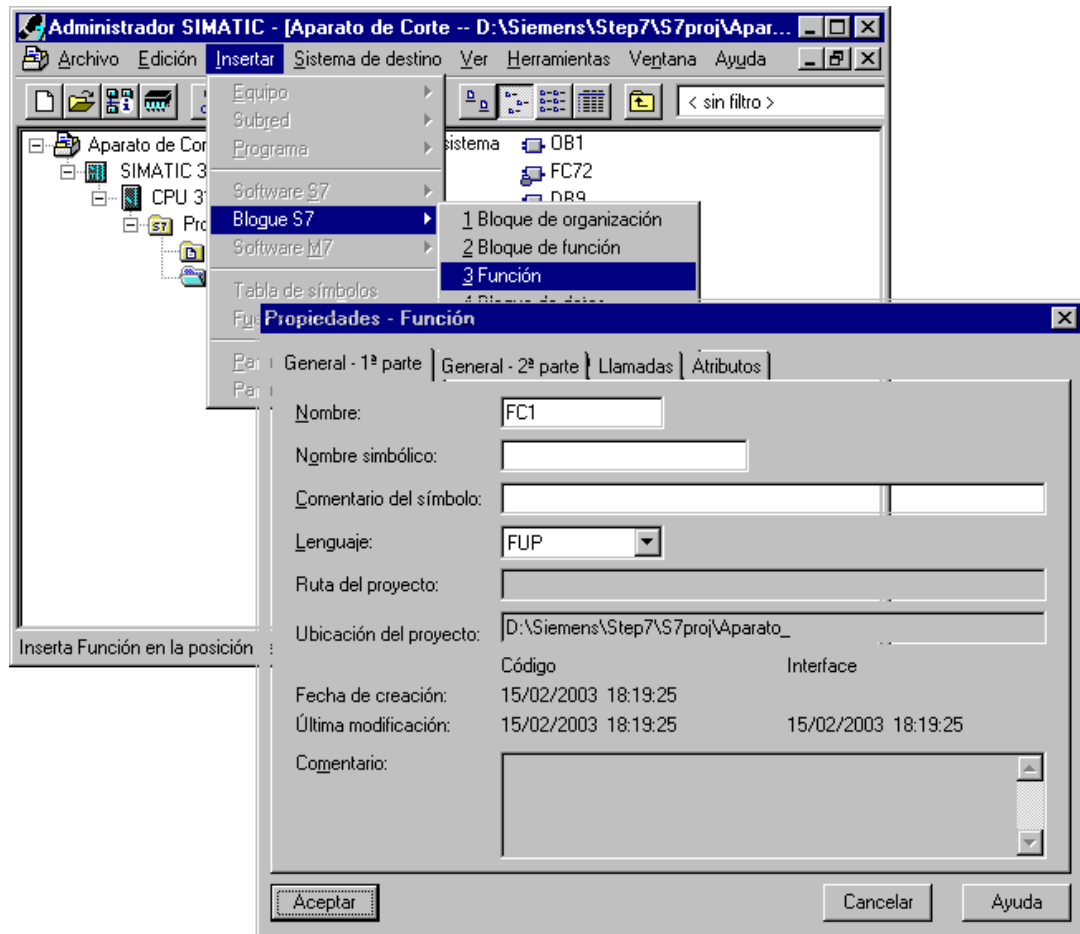
Pulse F1 para obtener ayuda.

## 10.2 Generando una función FC1 para las condiciones marginales



Creamos y abrimos un Bloque S7 en el Administrador SIMATIC.

1. Hacemos Click en la carpeta **Bloques**.
2. Hacemos Click en el menú **Insertar**.
3. Elegimos **Bloque S7**.
4. Hacemos doble click en **Función**.
5. Elegimos lenguaje de creación **FUP**.
6. Hacemos Click en **Aceptar**.



## 10.3 Abriendo la función FC1 y llevando a cabo las modificaciones

### 10.3.1 Introduciendo el Segmento 1 y añadiendo tablas de símbolos



1. Hacemos doble click en **FC1**.
2. Introducimos el Segmento 1.
3. Hacemos click en **M0.0** con el botón derecho del ratón y elegimos **Editar Símbolo**.
4. Introducimos símbolo y comentario.
5. Hacemos click en **Aceptar**.

**Administrador SIMATIC - [Aparato de Corte -- D:\Siemens\Step7\S7proj\Apar...**

Archivo Edición Insertar Sistema de destino Ver Herramientas Ventana Ayuda

Aparato de Corte

- SIMATIC 300(1)
  - CPU 314
    - Programa S7(1)
      - Fuentes
      - Bloques
- Datos de sistema
  - OB1
  - FB1
  - FC72
  - DB9
  - SFC18
  - SFC64
  - FC1
  - DB1
  - SFC17
  - SFC52

**KOP/AWL/FUP - [FC1 -- Aparato de Corte\SIMATIC 300(1)\CPU 314]**

Archivo Edición Insertar Sistema de destino Test Ver Herramientas Ventana Ayuda

**Editar símbolos**

Dirección	Símbolo	Tipo de dato	Comentario
M 0.0	AM	BOOL	Marca para el Ajuste

FC1 : Título:

Comentario: Completar símbolos Borrar símbolo

Segm. 1: Ajuste Con 'Aceptar' o 'Aplicar' se actualizará la tabla de símbolos.

Comentario: Aceptar Aplicar

"AJUSTE" & "MAN/AUTO" "EMSTOP" m0.0 =



**Nota:** De esta manera, las direcciones pueden suministrarse directamente a través de símbolos. Los símbolos son insertados en la tabla de simbólicos automáticamente.

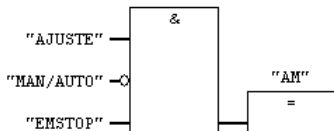
### 10.3.2 Introduciendo los segmentos 1 al 3 del FC1

FC1 : Condiciones Marginales

Comentario:

Segm. 1: Ajuste de la Marca AM

Comentario:

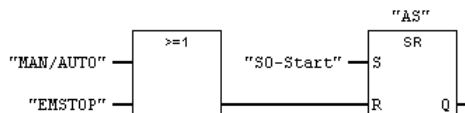


Información del símbolo:

El.6	AJUSTE	Botón de Ajuste
El.1	MAN/AUTO	Interruptor Manual / Automático
El.7	EMSTOP	Pulsador de Parada de Emergencia (NC)
MO.0	AM	Marca para el Ajuste

Segm. 2 : Marca de Automático

Comentario:

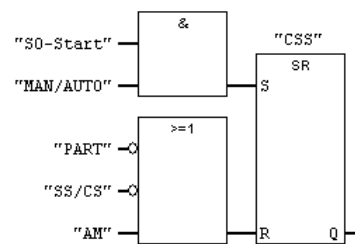


Información del símbolo:

El.1	MAN/AUTO	Interruptor Manual / Automático
El.7	EMSTOP	Pulsador de Parada de Emergencia (NC)
MO.1	AS	Marca para Automático
El.0	SO-Start	Pulsador de Inicio

Segm. 3: Marca de Ciclo continuo

Comentario:



Información del símbolo:

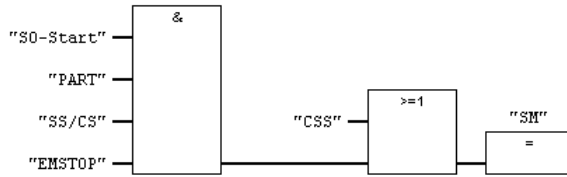
El.0	SO-Start	Pulsador de Inicio
El.1	MAN/AUTO	Interruptor Manual / Automático
El.3	PART	Tipo de Material
El.2	SS/CS	Interruptor Ciclo Único/Continuo
MO.0	AM	Marca para el Ajuste
MO.2	CSS	Marca para Ciclo Continuo

### 10.3.3 Introduciendo los segmentos 4 al 7 del FC1



Segm. 4 : Marca Start

Comentario:



Información del símbolo:

E1.0	S0-Start	Pulsador de Inicio
E1.3	PART	Tipo de Material
E1.2	SS/CS	Interruptor Ciclo Único/Continuo
E1.7	EMSTOP	Pulsador de Parada de Emergencia (NC)
MO.2	CSS	Marca para Ciclo Continuo
MO.3	SM	Marca Start

Segm. 5 : Marca de Energía

Comentario:

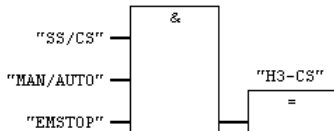


Información del símbolo:

E1.0	S0-Start	Pulsador de Inicio
M70.0	ES	Marca para Parada de Emergencia

Segm. 6 : Lámpara de Ciclo Continuo

Comentario:

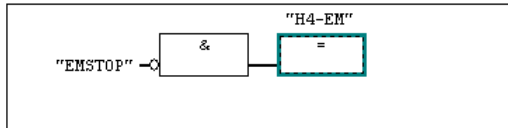


Información del símbolo:

E1.2	SS/CS	Interruptor Ciclo Único/Continuo
E1.1	MAN/AUTO	Interruptor Manual / Automático
E1.7	EMSTOP	Pulsador de Parada de Emergencia (NC)
A4.6	H3-CS	Lámpara modo Ciclo Continuo

Segm. 7 : Lámpara de Parada de Emergencia

Comentario:



Información del símbolo:

E1.7	EMSTOP	Pulsador de Parada de Emergencia (NC)
A4.7	H4-EM	Lámpara para Parada de Emergencia

Tras introducir todos los segmentos, guardamos la función FC1 y cerramos la ventana.

## 10.4 Abriendo el Bloque de Función FB1 y llevando a cabo las modificaciones

### 10.4.1 Visualizando el Paso S1 en representación de Etapa



1. Hacemos click en la carpeta **Bloques**.
2. Hacemos doble click en **FB1**.
3. Elegimos el **Paso S1**.
4. Hacemos Click en **Representación de Etapa**.

The screenshot displays the SIMATIC Manager environment. The top window is 'Administrador SIMATIC' showing the project structure. The main window is 'S7-GRAPH - [FB1.DB1 (Etapa S1) -- Aparato de Corte\SIMATIC 300(1)\CPU 314...]'. The workspace shows a step S1 with a transition T1 and T8. Two callout boxes are present:

- Area para Enclavamiento**: Points to a box labeled 'c' under the 'Enclavamiento' section.
- Area para Supervisión**: Points to a box labeled 'v' under the 'Supervisión' section.

The status bar at the bottom indicates 'Recompilar: Aparato de Corte\SIMATIC 300(1)\CPU 314\...\FB1, DB1 - <Off' and 'Pulse F1 para obtener ayuda.' The mode is set to 'SIMATIC simbólico'.

En la representación de etapa, se visualizan todas las áreas dónde se pueden programar acciones y condiciones. Aquí se introducen los enclavamientos y supervisiones.



## 10.4.2 Paso S1 con programación del enclavamiento



En el primer paso se programa el paso inicial. Cuando se ajuste el aparato de corte, la cadena es inicializada, es decir, el Paso Inicial S1 es activado. Se procede a colocar los elementos de trabajo en su posición de salida. Téngase en cuenta que el cilindro C se comprime sólo si los otros cilindros han sido comprimidos anteriormente. Esta condición se programa con un enclavamiento. Un enclavamiento es, por tanto, una condición programable que afecta a la ejecución de las acciones individuales.



1. Introducimos un comentario del paso.
2. Damos una condición al enclavamiento.
3. Sustituimos la entrada S0-Start por la marca SM .
4. Insertamos acciones.
5. Hacemos click con el botón derecho del ratón y seleccionamos **Propiedades del Objeto**.

Esta acción se cumple sólo cuando se cumpla el enclavamiento. El campo C muestra el enclavamiento programado

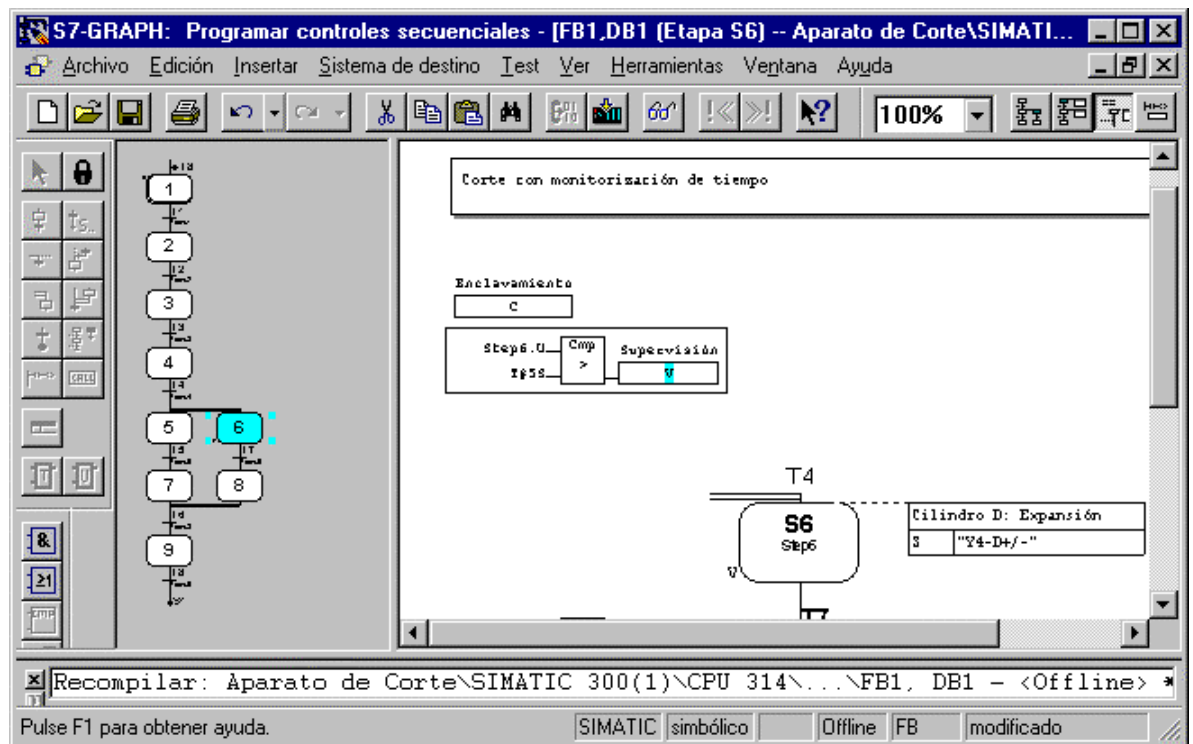
### 10.4.3 Paso S6 con programación de supervisión



En el sexto paso, la varilla es cortada. En el proceso de corte, la herramienta sujeta la pieza. Aquí se monitoriza el tiempo del paso (tiempo de ejecución máximo de un paso) programándolo. Si se excede este tiempo, un error de monitorización se muestra y no puede ejecutarse el paso siguiente. Sólo es posible un posterior cambio en la cadena si se satisface la transición necesaria y se acusa el error de monitorización con el botón Ajuste. Estas condiciones deben de ser programadas con una supervisión. Una supervisión es, por tanto, una condición programable en el paso para monitorización, que afecta a posteriores cambios de un paso al siguiente.



1. Elegimos el Paso **S6** e introducimos el comentario del paso.
2. Hacemos Click en **Paso S6** y en el símbolo **Supervisión V**.
3. Introducimos un tiempo de "T#5S".



Con la monitorización de tiempo T, se utilizará el tiempo de activación del paso.

Con la monitorización de tiempo U, se utilizará el tiempo de activación de paso ininterrumpido.



**Nota:** En modo manual, el tiempo de activación del paso puede ser posteriormente conmutado dentro del tiempo de monitorización.

## 10.5 Acciones adicionales y resultados

### 10.5.1 Acciones Estándar - con y sin enclavamientos



Todas las acciones estándar pueden combinarse con enclavamientos. Las acciones son sólo ejecutadas cuando se cumplen las condiciones del enclavamiento (letra C añadida).

Las acciones estándar sin enclavamientos se ejecutan siempre que el paso esté activo.

S7-GRAPH para S7-300/400			
Archivo Edición Marcador Opciones Ayuda			
Contenido	Índice	Atrás	Imprimir
		≤<	>≥
Glosario			
<b>Acciones estándar</b>			
Operación	Identificador operando	Operando dirección	Significado
N[C]	A,E,M,D	m.n	Mientras esté activa la etapa [y se cumpla el interlock], la señal del operando será 1.
S[C]	A,E,M,D	m.n	Activar: tan pronto como se active la etapa [y se cumpla el interlock], el operando se pondrá a 1 y permanecerá así (con memoria)
R[C]	A,E,M,D	m.n	<b>Desactivar:</b> tan pronto como se active la etapa [y se cumpla el interlock], el operando se pondrá a 0 y permanecerá así (con memoria)
D[C]	A,E,M,D	m.n	Retardo a la conexión ( <b>Delay</b> ): n seg. tras la activación de la etapa la señal del operando [cumpliéndose el interlock] será 1 mientras dure la activación de la etapa. Ello no rige cuando la activación de la etapa dura menos de n seg. (sin memoria).
	T#<const>		Constante de tiempo
L[C]	A,E,M,D	m.n	Impulso limitado: si la etapa es activa [y se cumple el interlock], la señal del operando es 1 durante n segundos (sin memoria).
	T#<const>		Constante de tiempo
CALL[C]	FB, FC, SFB, SFC	número del bloque	Llamada a bloque: cuando <b>está</b> activa la etapa [y se cumple el interlock], se llama al bloque indicado.



**Nota:** Todas las acciones, que contienen los operandos D o L, requiere un indicador de tiempo. Los indicadores de tiempo se programan como constantes con la sintaxis **T#<const>** y son combinados de manera arbitraria.  
**<const>=** nD (n Días), nH (n Horas), nM (n Minutos), nS (n Segundos), nMS (n Milisegundos), donde n = número (valor entero).  
**Ejemplo:** T#2D3H: Constante de Tiempo = 2 Días y 3 Horas

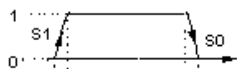
## 10.5.2 Acciones dependientes de eventos



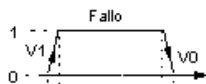
Una acción puede ser combinada lógicamente con un evento. Un evento es el cambio en el estado de la señal de un paso, se pone a uno una supervisión o un enclavamiento o el acuse de un mensaje. Si una acción es lógicamente combinada con un evento, el estado de la señal del evento es reconocida por la detección del flanco. Esto significa que las instrucciones sólo pueden ser ejecutadas en el ciclo en el que el evento tuvo lugar.

**Eventos y evaluación de señal****Etapa**

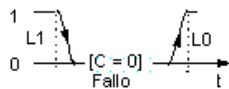
- **S1**: se activa la etapa
- **S0**: se desactiva la etapa

**Supervisión**

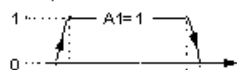
- **V1**: aparece un error de supervisión (fallo)
- **V0**: se ha subsanado el error de supervisión (no hay fallo)

**Interlock**

- **L0**: la condición de enclavamiento entra
- **L1**: la condición de enclavamiento sale (p. ej.: fallo)
- **C**: la condición de enclavamiento se cumple

**Mensaje y registro**

- **A1**: se acusa un mensaje
- **R1**: entra un registro (flanco ascendente en la entrada REG\_EF / REG\_S)



Se puede encontrar una descripción detallada de las acciones y condiciones en el manual de S7-GRAPH o en el manual de programación de control secuencial S7-GRAPH.

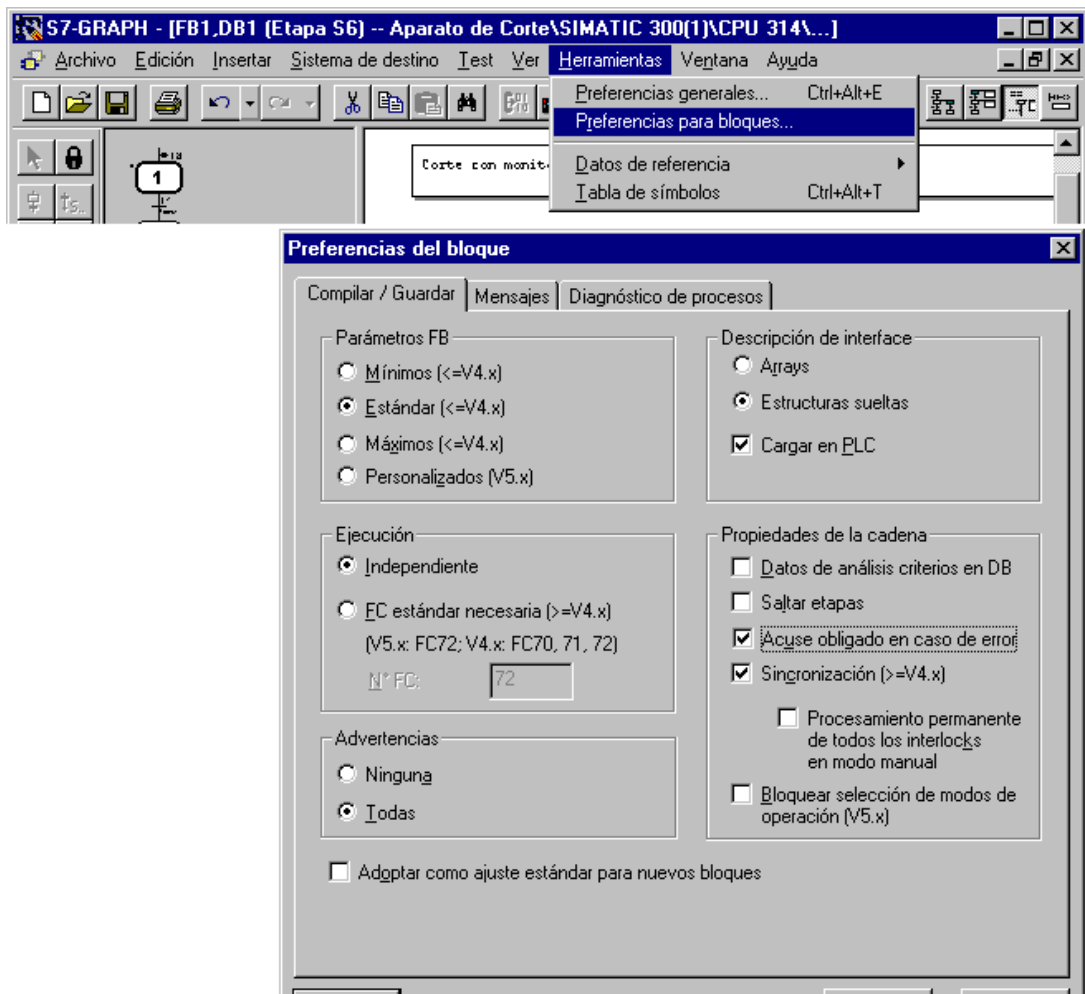
## 10.6 Configurando las opciones de bloque



Las opciones del bloque S7-GRAPH deben de cambiarse. En la opción de bloque Compilar/Guardar, se elige un bloque estándar con más variables en Parámetros FB. Con un bloque estándar, las funciones adicionales que se pueden programar, p.e. modo de operación automático y manual, de manera sencilla.



1. En el menú, hacemos clic en **Herramientas, Preferencias para Bloques.....**
2. Cambiamos Parámetros FB a **Estándar**.
3. Elegimos **Acuse obligado en caso de error**.
4. Hacemos Click en la solapa **Mensajes**.



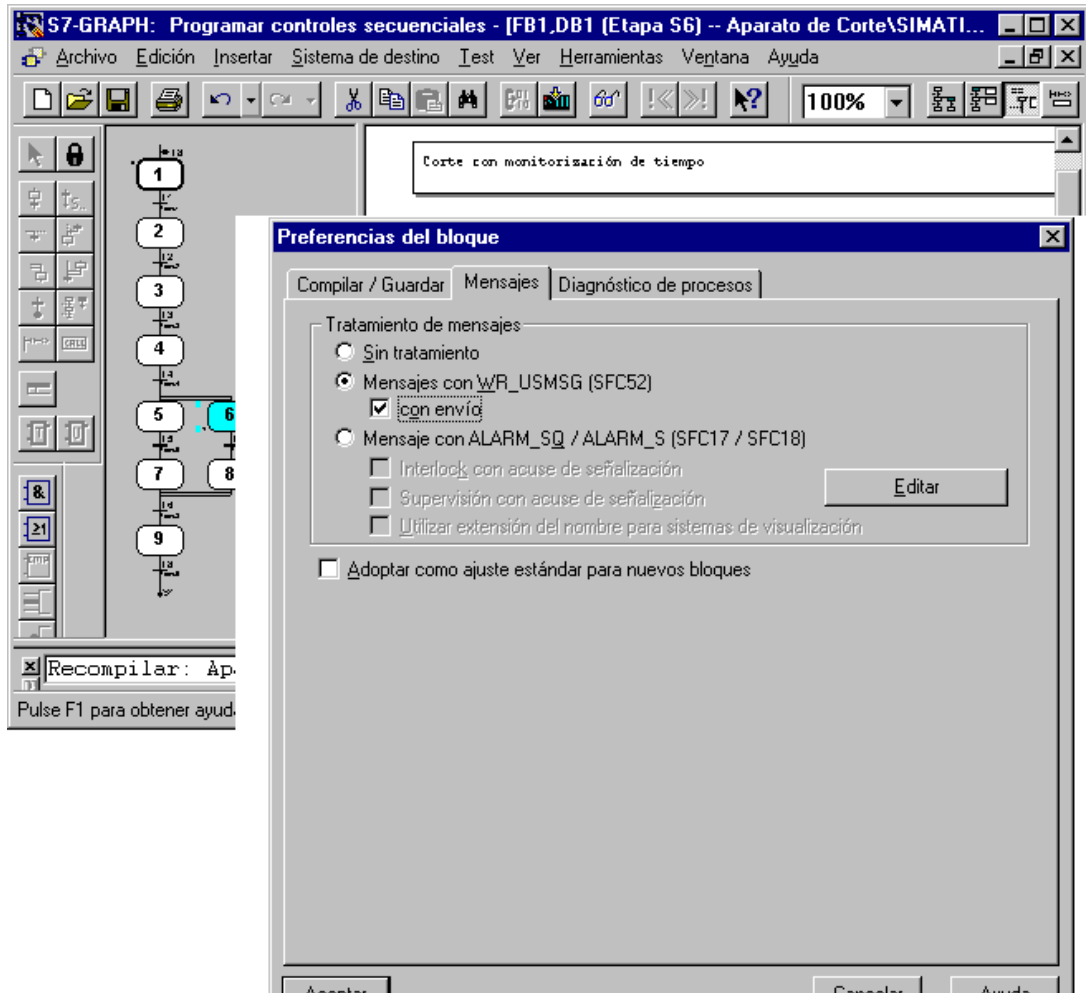
**Nota:** Los errores con monitorización (Supervisión) deben de acusarse con el botón Ajuste.



## 10.7 Aceptando la configuración del bloque y guardando el Bloque de Función FB1



1. Elegimos **Mensajes con WR\_USMSG**.
2. Desactivamos **con Envío**.
3. Hacemos Click en **Aceptar**.
4. Guardamos y Compilamos el bloque.
5. Cerramos S7-GRAPH.

**Nota:**

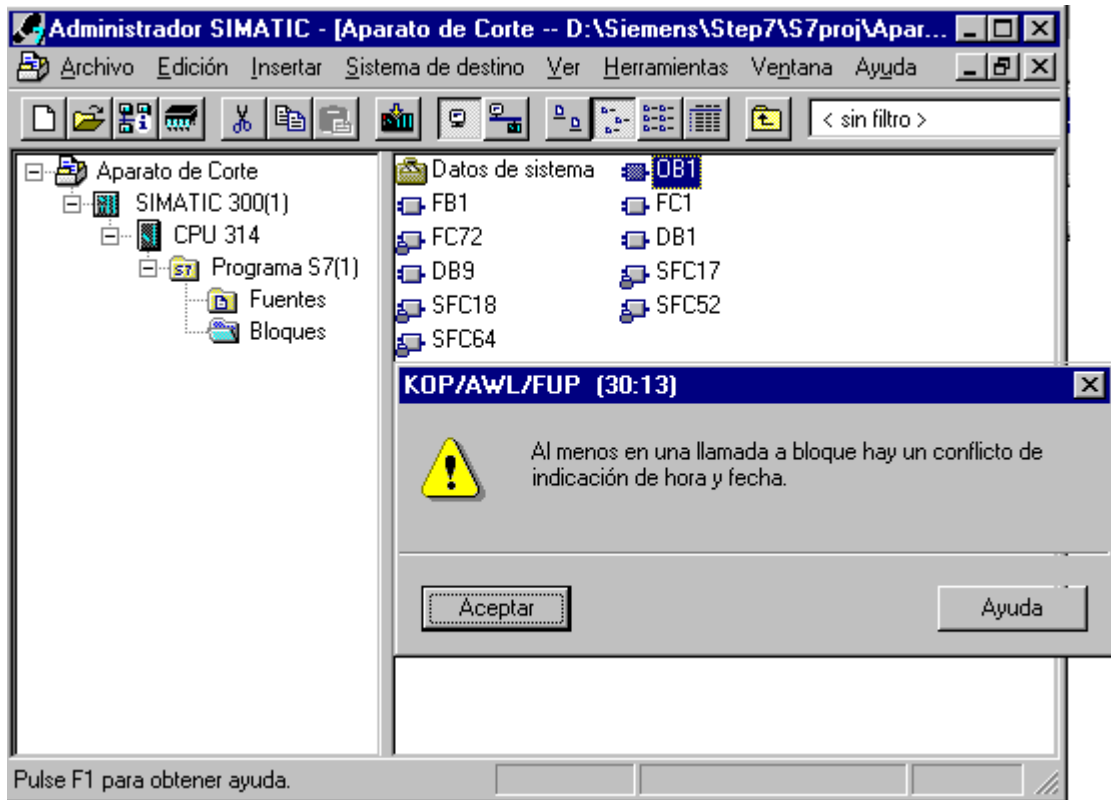
Con la opción „Mensajes con WR\_USMSG“, se genera el SFC52 en el proyecto S7. Con este bloque, los mensajes de error de los enclavamientos y supervisiones son insertados en el buffer de diagnóstico de la CPU .  
Con la opción “con envío “, los mensajes son, además, enviados a otros nodos de la red, p.e., a una OP.

## 10.8 Modificación del Bloque de Organización OB1

### 10.8.1 Abriendo el OB1



1. Hacemos click en la carpeta **Bloques** .
2. Hacemos doble click en **OB1**.
3. Confirmamos el mensaje con **Aceptar**.



4. Hacemos click en la llamada al bloque en el segmento 1 y la borramos.

OB1 : Aparato de Corte

Comentario:

**Segm. 1**: Llamada al Bloque de Función

Comentario:



**Nota:** El bloque ya no se corresponde con el FB1. Por tanto, se debe de hacer una nueva llamada en el OB1.



## 10.8.2 Editando el OB1, introduciendo el Segmento 1



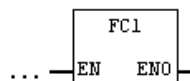
1. Llamamos al **FC1** en el Segmento 1.
2. Llamamos al **FB1** en el Segmento 2.
3. Introducimos comentarios a los segmentos 1 y 2.

OB1 : Aparato de Corte

Comentario:

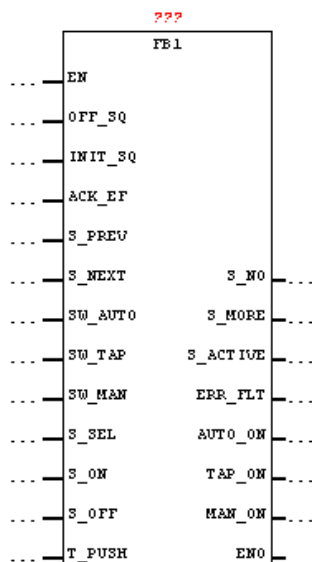
Segm. 1: Llamada a la Función FC1

Comentario:



Segm. 2: Llamada al Bloque de Función FB1

Comentario:

**Nota:**

El bloque de función FB1 se suministra ahora con parámetros estándar. Ahora podemos programar funciones adicionales en la llamada al bloque. No obstante, no se necesita rellenar todos los parámetros obligatoriamente.

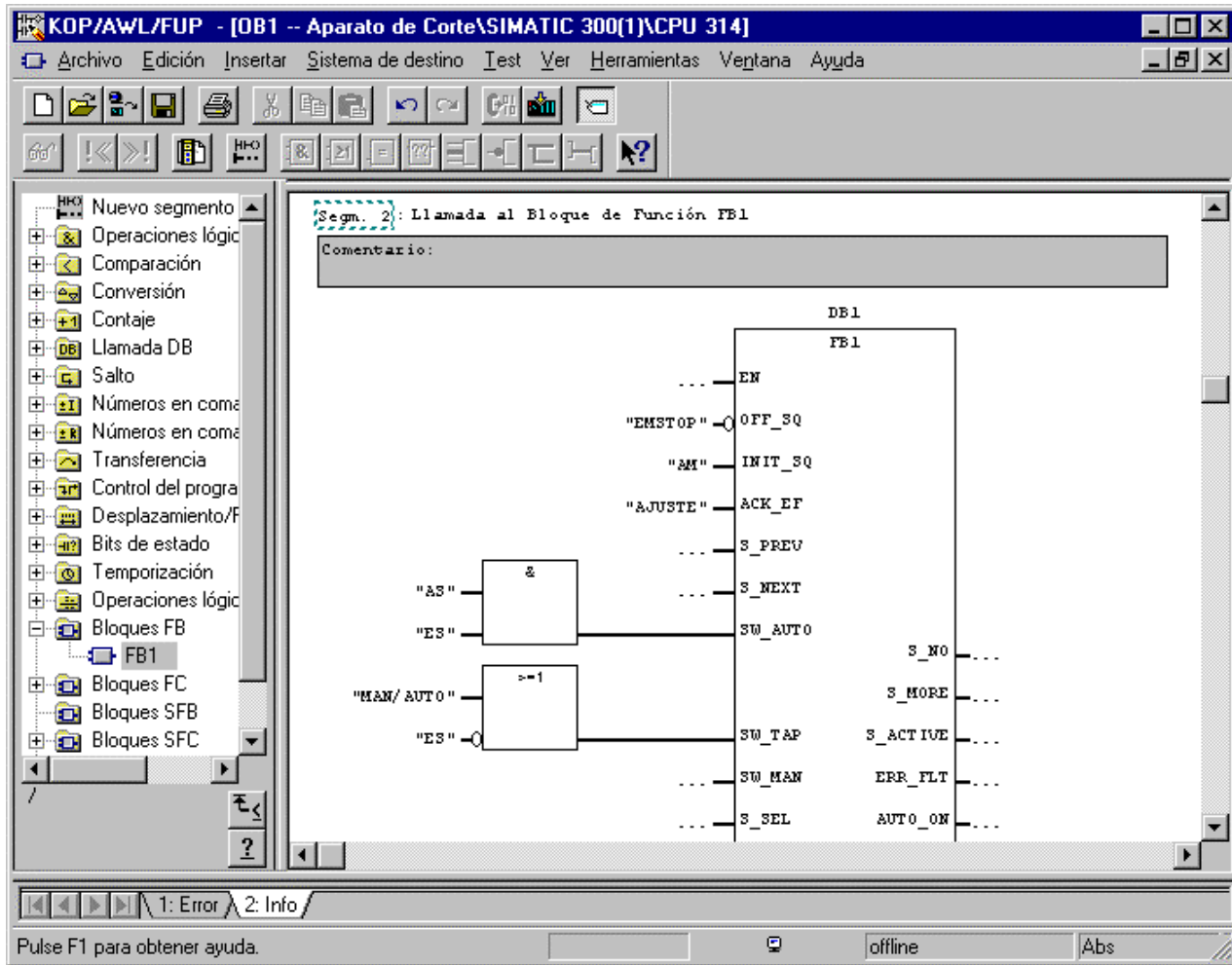
La ventaja obtenida al llamar a un bloque en FUP es que se puede programar funciones lógicas en los parámetros.



### 10.8.3 Segmento 2, introduciendo parámetros en la llamada al FB1



1. Introducimos el DB1.
2. Introducimos los parámetros del FB1.
3. Guardamos el OB1.
4. Cerramos el Editor KOP/AWL/FUP.



Descripción de los parámetros de entrada para modo automático y manual.



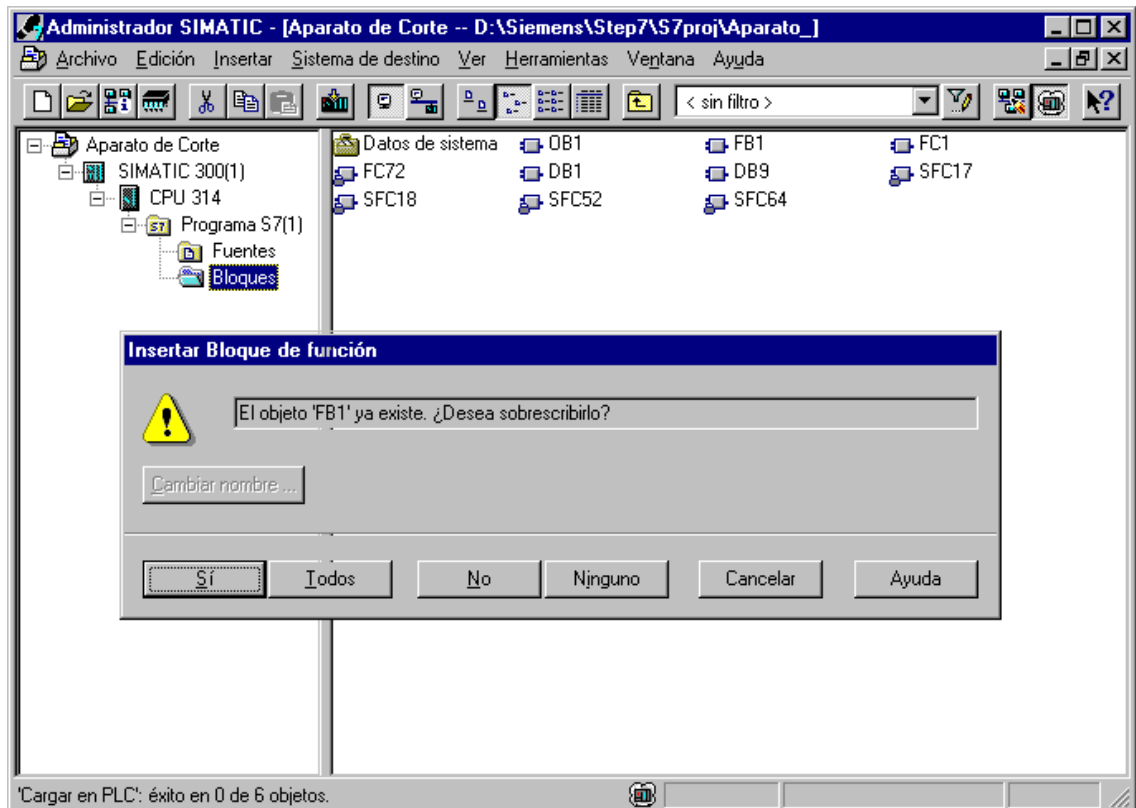
Parámetro	Tipo	Descripción
OFF_SQ	BOOL	Todos los pasos son desactivados inmediatamente
INIT_SQ	BOOL	Inicializa la cadena saltando al paso inicial
ACK_EF	BOOL	Acuse de una perturbación
S_PREV	BOOL	Igual que en Automático
S_NEXT	BOOL	Igual que en Automático
SW_AUTO	BOOL	Petición de modo Automático
SW_MAN	BOOL	Petición de modo Manual
SW_TOP	BOOL	Seleccionamos el modo de servicio siguiente
T_PUSH	BOOL	La transición se ejecuta cuando se cumplen todos los requisitos, y se produce un flanco ascendente en T_PUSH

## 10.9 Transferencia del programa en el módulo



1. Seleccionamos la carpeta **Bloques**.
2. Hacemos click en **Cargar**.
3. Hacemos click en **Todos**.

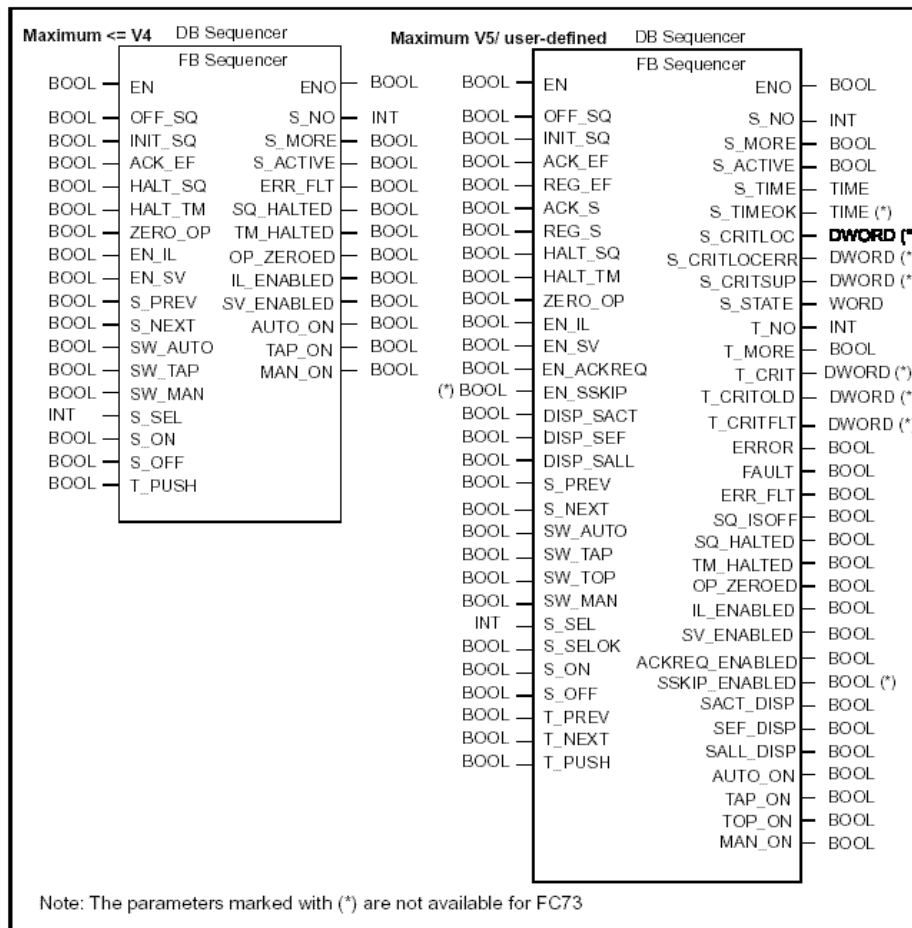
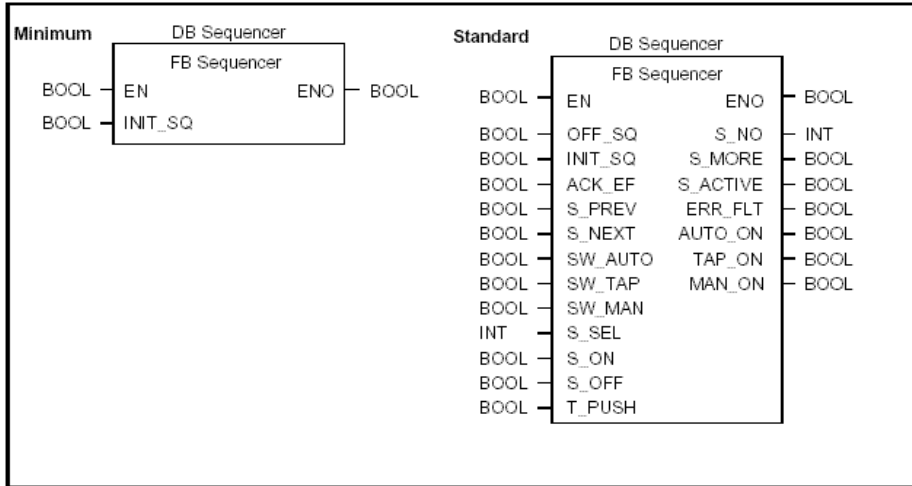
Se transferirán todos los bloques a la CPU. La CPU debería estar en modo STOP.



**Nota:** Tras la transferencia del programa a la CPU, el aparato de corte puede depurarse con las condiciones marginales requeridas. Las funciones de diagnóstico y depuración se explican en el capítulo 8.

## 11. PARÁMETROS DEL FB S7-GRAPH

### 11.1 JUEGOS DE PARÁMETROS DEL FB



## 11.2 PARÁMETROS DE ENTRADA DEL FB S7-GRAPH



## Parámetros de entrada del FB de S7-GRAPH

Parámetros	Tipo de datos	Descripción	Mín.	Est.	Máx.	Pers.
EN	BOOL	Controlar el procesamiento del FB (entrada de habilitación); si EN no está conectado, se procesará el FB en cualquier caso	✓	✓	✓	✓
OFF_SQ	BOOL	OFF_SEQUENCE: Desconectar la <b>cadena secuencial</b> ; es decir, <b>desactivar</b> todas las etapas		✓	✓	✓
INIT_SQ	BOOL	INIT_SEQUENCE: Activar las etapas iniciales (inicializar la cadena secuencial)	✓	✓	✓	✓
ACK_EF	BOOL	ACKNOWLEDGE_ERROR_FAULT: Acuse de un fallo, avance forzado		✓	✓	✓
REG_EF	BOOL	REGISTRATE_ERROR_FAULT: Registrar todos los errores y fallos				✓
ACK_S	BOOL	ACKNOWLEDGE_STEP: Acusar <b>etapa</b> visualizada en S_NO				✓
REG_S	BOOL	REGISTRATE_STEP: Registrar etapa visualizada en S_NO				✓
HALT_SQ	BOOL	HALT_SEQUENCE: Parar/reactivar cadena secuencial			✓	✓
HALT_TM	BOOL	HALT_TIMES: Parar/reactivar todos los tiempos de activación de la etapa y las operaciones que dependen del tiempo (L y D)			✓	✓
ZERO_OP	BOOL	ZERO_OPERANDS: Poner a 0 todos los operandos de las operaciones N, D, L en etapas activas y no ejecutar las operaciones CALL en acciones/reactivar los operandos y las operaciones CALL			✓	✓
EN_IL	BOOL	ENABLE_INTERLOCKS: Desactivar los enclavamientos de las etapas (la cadena secuencial se comporta como si se cumpliera el enclavamiento de la etapa)/volver a activar los enclavamientos de las etapas (interlocks)			✓	✓

## Parámetros de entrada del FB de S7-GRAPH

EN_SV	BOOL	ENABLE_SUPERVISIONS: Desactivar las supervisiones de las etapas (la cadena secuencial se comporta como si no se cumpliera la supervisión de la etapa)/volver a activar las supervisiones de las etapas	✓	✓	
EN_ACKREQ	BOOL	ENABLE_ACKNOWLEDGE_REQUIRED: Activar acuse obligado			✓
EN_SSKIP	BOOL	ENABLE_STEP_SKIPPING: Activar salto de etapa			✓
DISP_SACT	BOOL	DISPLAY_ACTIVE_STEPS: Visualizar sólo las etapas activas			✓
DISP_SEF	BOOL	DISPLAY_STEPS_WITH_ERROR_OR_FAULT: Visualizar sólo las etapas erróneas o con fallo			✓
DISP_SALL	BOOL	DISPLAY_ALL_STEPS: Visualizar todas las etapas			✓
S_PREV	BOOL	PREVIOUS_STEP: Modo de operación "Automático": retroceder a las etapas actualmente activas, visualizar el número de etapa en S_NO  Modo de operación "Manual": visualizar etapa precedente en S_NO (número menor)	✓	✓	✓
S_NEXT	BOOL	NEXT_STEP: Modo de operación "Automático": avanzar a las etapas actualmente activas, visualizar el número de etapa en S_NO  Modo de operación "Manual": visualizar etapa siguiente en S_NO (número mayor)	✓	✓	✓
SW_AUTO	BOOL	SWITCH_MODE_AUTOMATIC: Cambiar de modo de operación: Modo "Automático"	✓	✓	✓
SW_TAP	BOOL	SWITCH_MODE_TRANSITION_AND_PUSH: Cambiar de modo de operación: Modo "Pulsación" ("semiautomático")	✓	✓	✓
SW_TOP	BOOL	SWITCH_MODE_TRANSITION_OR_PUSH: Cambiar de modo de operación: Automático o avanzar			✓
SW_MAN	BOOL	SWITCH_MODE_MANUAL: Cambiar de modo de operación: Modo "Manual", la ejecución no se inicia por sí sola	✓	✓	✓

## Parámetros de entrada del FB de S7-GRAPH



S_SEL	INT	STEP_SELECT: Seleccionar número de etapa para parámetro de salida S_NO en modo "Manual", activar/desactivar con S_ON, S_OFF	✓	✓	✓
S_SELOK	BOOL	STEP_SELECT_OK: Aceptar valor de S_SEL para S_NO			✓
S_ON	BOOL	STEP_ON: Modo de operación "Manual": activar la etapa visualizada	✓	✓	✓
S_OFF	BOOL	STEP_OFF: Modo de operación "Manual": desactivar la etapa visualizada	✓	✓	✓
T_PREV	BOOL	PREVIOUS_TRANSITION: Visualizar la anterior <u>transición</u> válida en T_NO			✓
T_NEXT	BOOL	NEXT_TRANSITION: Visualizar la siguiente transición válida en T_NO			✓
T_PUSH	BOOL	PUSH_TRANSITION: Se activa la transición si se cumple la condición y T_PUSH (flanco) Requisito: Modo de operación "Pulsación"	✓	✓	✓

## 11.3 Parámetros de salida del FB S7-GRAPH



## Parámetros de salida del FB de S7-GRAPH

Parámetros	Tipo de datos	Descripción	Mín.	Est.	Máx.	Pers
ENO	BOOL	Salida de habilitación; si el FB está activo y ENO no contiene errores, ENO tiene el valor 1; sino, 0	✓	✓	✓	✓
S_NO	INT	STEP_NUMBER: Visualización del número de <i>etapa</i>		✓	✓	✓
S_MORE	BOOL	MORE_STEPS: Hay otras etapas activas		✓	✓	✓
S_ACTIVE	BOOL	STEP_ACTIVE: La etapa visualizada está activa		✓	✓	✓
S_TIME	TIME	STEP_TIME: Tiempo de activación de la etapa				✓
S_TIMEOK	TIME	STEP_TIME_OK: Tiempo de activación de la etapa sin errores				✓
S_CRITLOC	DWORD	STEP_CRITERIA_INTERLOCK: Bits de criterio de enclavamiento				✓
S_CRITLOC ERR	DWORD	S_CRITERIA_IL_LAST_ERROR: Bits de criterio de enclavamiento con evento L1				✓
S_CRITSUP	DWORD	STEP_CRITERIA_SUPERVISION: Bits de criterio de supervisión				✓
S_STATE	WORD	STEP_STATE: Bits de <i>estado</i> de la etapa				✓
T_NO	INT	TRANSITION_NUMBER: Número de <i>transición</i> válida				✓
T_MORE	BOOL	MORE_TRANSITIONS: Otras transiciones válidas disponibles para visualización				✓
T_CRIT	DWORD	TRANSITION_CRITERIA: Bits de criterio de transición				✓
T_CRITOLD	DWORD	T_CRITERIA_LAST_CYCLE: Bits de criterio de transición desde el último ciclo				✓

## Parámetros de salida del FB de S7-GRAPH

T_CRITFLT	DWORD	T_CRITERIA_LAST_FAULT: Bits de criterio de transición con evento V1				✓
ERROR	BOOL	INTERLOCK_ERROR: Error de enclavamiento (cualquier etapa)				✓
FAULT	BOOL	SUPERVISION_FAULT: Error de supervisión (cualquier etapa)				✓
ERR_FLT	BOOL	IL_ERROR_OR_SV_FAULT: Error colectivo	✓	✓	✓	
SQ_ISOFF	BOOL	SEQUENCE_IS_OFF: cadena secuencial desactivada (ninguna etapa activa)				✓
SQ_HALTED	BOOL	SEQUENCE_IS_HALTED: Cadena secuencial parada		✓	✓	
TM_HALTED	BOOL	TIMES_ARE_HALTED: Temporizadores parados		✓	✓	
OP_ZEROED	BOOL	OPERANDS_ARE_ZEROED: Operandos desactivados		✓	✓	
IL_ENABLED	BOOL	INTERLOCK_IS_ENABLED: Se tiene en cuenta el enclavamiento de la etapa		✓	✓	
<b>i</b>	ACKREQ_ENABLED	BOOL	ACKNOWLEDGE_REQUIRED_IS_ENABLED: Acuse obligado activado			✓
	SSKIP_ENABLED	BOOL	STEP_SKIPPING_IS_ENABLED: Está activado saltar etapa			✓
	SACT_DISP	BOOL	ACTIVE_STEPS_WERE_DISPLAYED: Visualizar sólo etapas activas en S_NO			✓
	SEF_DISP	BOOL	STEPS_WITH_ERROR_FAULT_WERE_DISPLAYED: Visualizar sólo las etapas erróneas o con fallo en S_NO			✓
	SALL_DISP	BOOL	ALL_STEPS_WERE_DISPLAYED: Visualizar todas las etapas activas en S_NO			✓
	AUTO_ON	BOOL	AUTOMATIC_IS_ON: Visualización del modo de operación "Automático"	✓	✓	✓
	TAP_ON	BOOL	T_AND_PUSH_IS_ON: Visualización del modo de operación "Pulsación"	✓	✓	✓
	TOP_ON	BOOL	T_OR_PUSH_IS_ON: Visualización del modo de operación SW_TOP			✓