

METODOLOGÍA MeiA. - NIVEL DISEÑO



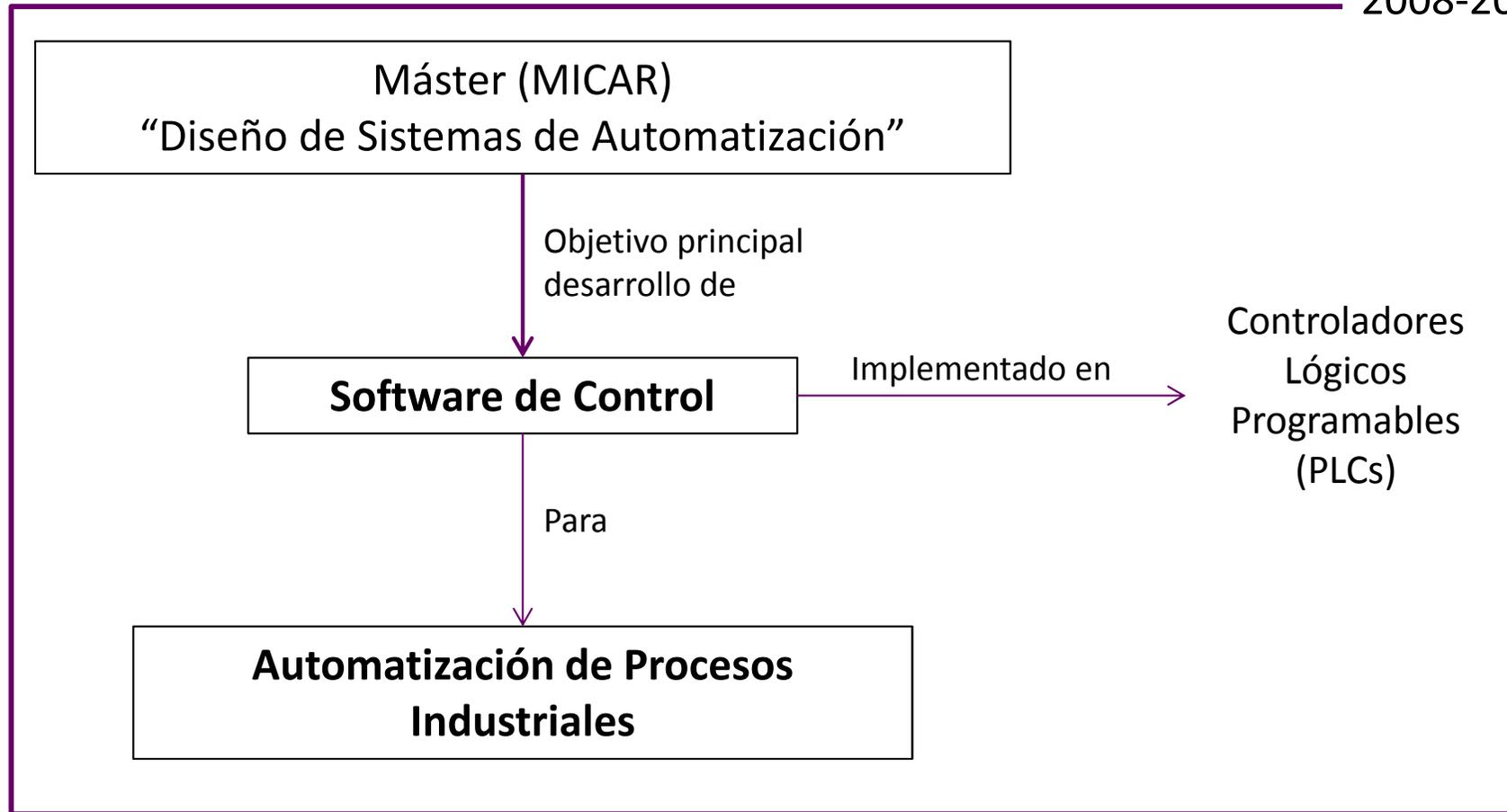
Arantza Burgos
María Luz Álvarez
Isabel Sarachaga
Joseba Sainz de Murieta



eman ta zabal zazu



UPV EHU

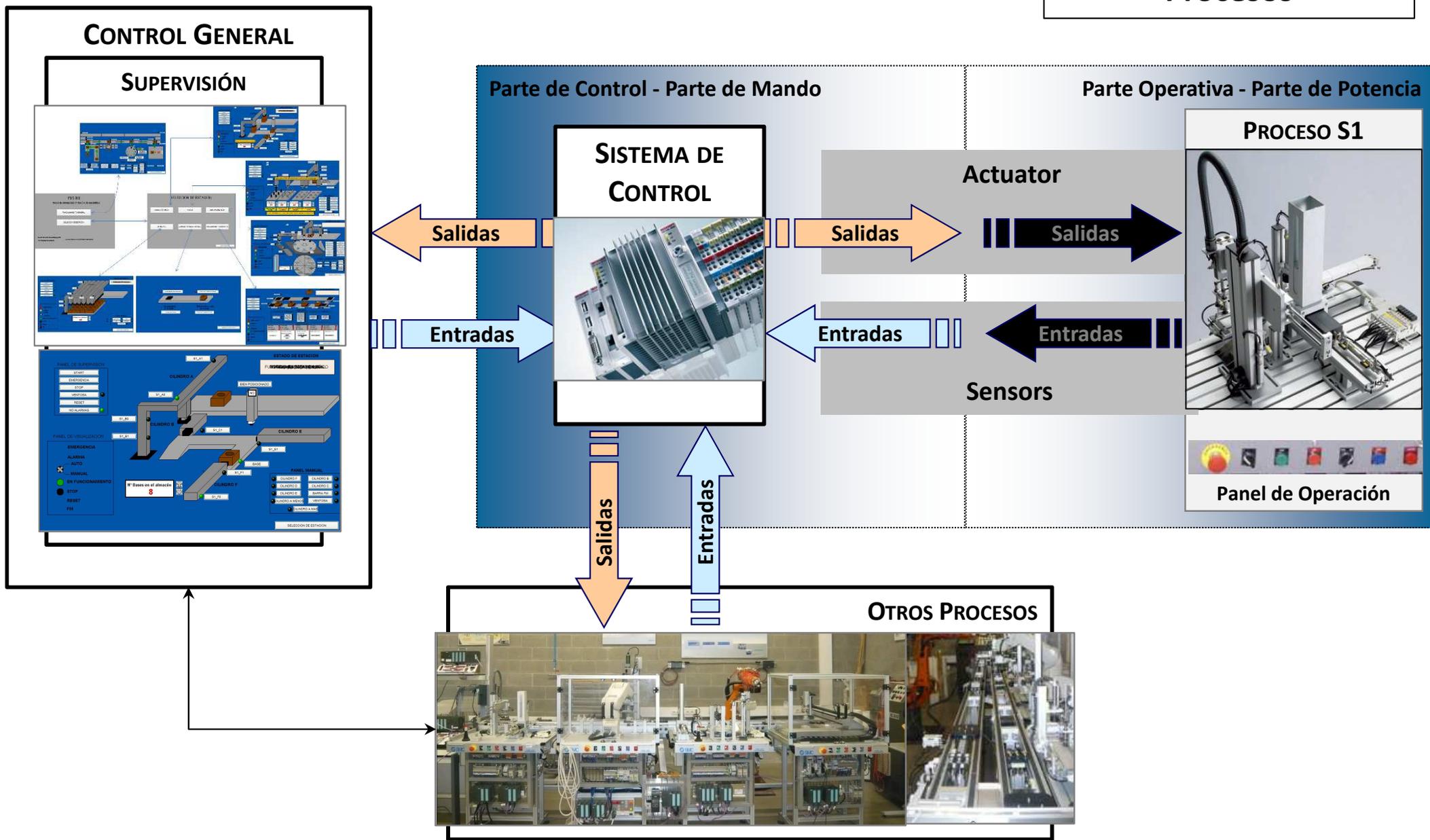
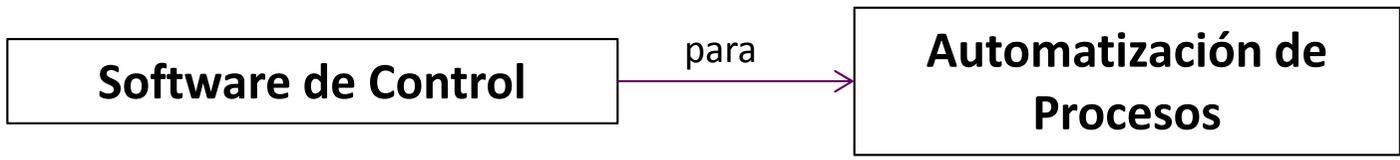


Necesidad de una metodología, para el desarrollo de software de control de procesos industriales, que incluya todas las fases desde el análisis, pasando por el diseño, hasta la implementación y explotación

Introducción **MeiA.**



Introducción MeIA.



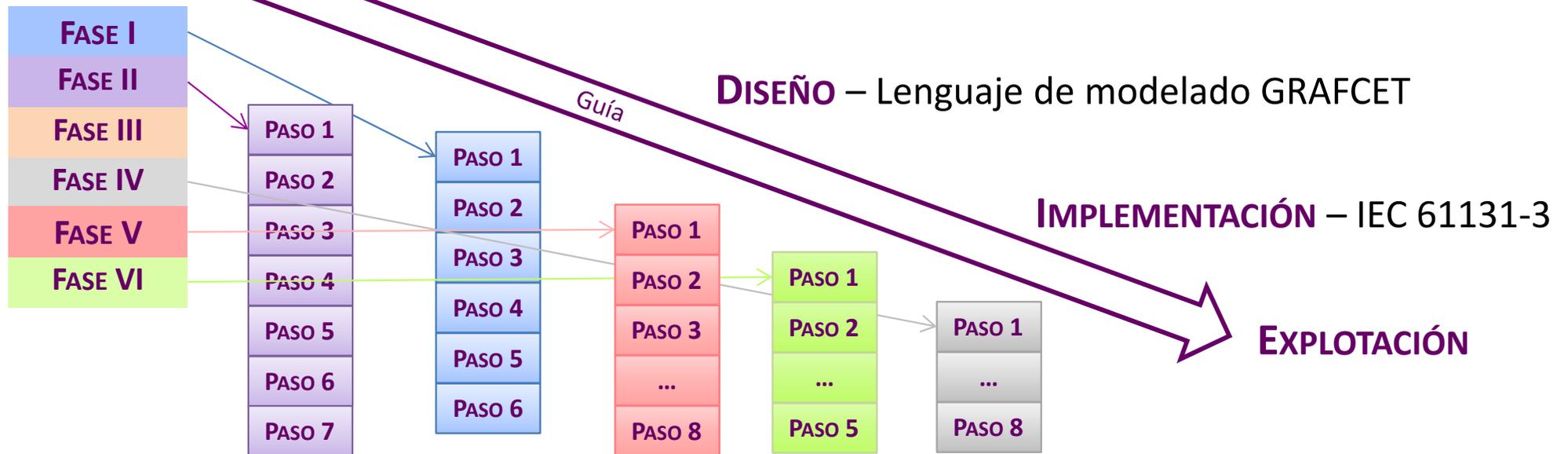
ingeniería de software

métodos y estándares del campo de la automatización industrial

Desarrollo de SOFTWARE DE CONTROL para la Automatización de Procesos Industriales

ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

ANÁLISIS - GEMMA y Diagramas de Casos de uso



Metodología MeiA.

El proyecto de desarrollo del sistema de control de un proceso con un nivel de complejidad media-alta

Comienza capturando la información sobre el funcionamiento del proceso productivo y las operaciones de producción.

Con dicha información se identifican los sub-sistemas y la relación entre los mismos.

Cada sub-sistema se estudia en detalle para establecer las condiciones de arranque, las señales relacionadas con los sensores y actuadores del proceso, y las señales que intercambia con el sistema de supervisión y control.

Tras la implementación del sistema de control de cada uno de los sub-sistemas, se aborda el desarrollo del control general que coordina el funcionamiento conjunto.

Metodología MeiA.



● Organización del arranque y parada del Modo Automático

En esta fase se establece la **secuencia principal** del sistema, que organiza tanto el arranque del sistema en modo automático como la parada programada del mismo, generando las señales de mando que informan a producción normal sobre el estado del sistema en cada momento.

FASE I: SECUENCIA PRINCIPAL – MODO AUTOMÁTICO

PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO MODO AUTOMÁTICO

PASO 2 - INICIALIZACIÓN PARTE OPERATIVA – CONDICIONES INICIALES Y DE SEGURIDAD

PASO 3 - MARCHA DE PREPARACIÓN

PASO 4 – SOLICITUD DE PARO A FIN DE CICLO

PASO 5 – FIN DE PROCESO

PASO 6 – MARCHA DE FINALIZACIÓN

FASE I: SECUENCIA PRINCIPAL – MODO AUTOMÁTICO

PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO MODO AUTOMÁTICO

Establecer la **forma de activar o poner en marcha el sistema en modo automático**; por ejemplo, mediante un pulsador de marcha, con un conmutador automático/manual, desde un sistema de supervisión, mediante otro proceso que marca el arranque, etc.

PASO 3 - MARCHA DE PREPARACIÓN

PASO 4 – SOLICITUD DE PARO A FIN DE CICLO

PASO 5 – FIN DE PROCESO

PASO 6 – MARCHA DE FINALIZACIÓN

PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO MODO AUTOMÁTICO

● PASO 2 - INICIALIZACIÓN PARTE OPERATIVA – CONDICIONES INICIALES Y DE SEGURIDAD

Identificar la **situación de partida conocida y segura** en la que debe estar el proceso cuando se solicita su funcionamiento automático, así como las **acciones a realizar para alcanzar dicha situación**. Esto implica el estudio de los elementos del proceso.

- **Analizar** el efecto de la presencia de alimentación por primera vez en cada uno de los preaccionamientos y accionamientos del proceso, lo cual proporcionará información tanto de los aspectos a tener en cuenta para la seguridad del personal de planta, como de la **situación inicial** del proceso.
- Determinar la ubicación de todos los elementos en la **situación de partida**: posición de los elevadores, pinzas o mordazas abiertas o cerradas, cilindros extendidos o recogidos, situación de piezas, etc., prestando especial atención a las posibles situaciones en el arranque que requieran **acciones para llevar al sistema a la situación de partida**.
- **Identificar situaciones no controlables y su resolución**: intervención del personal de planta, inclusión de nuevos actuadores, sensores, indicadores, etc.
- Establecer el **procedimiento de comprobación** que garantice que los componentes del sistema se encuentran en una situación determinada y conocida.

FASE I: SECUENCIA PRINCIPAL – MODO AUTOMÁTICO

PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO MODO AUTOMÁTICO

PASO 2 - INICIALIZACIÓN PARTE OPERATIVA – CONDICIONES INICIALES Y DE SEGURIDAD

PASO 3 - MARCHA DE PREPARACIÓN

Analizar la necesidad de realizar determinadas tareas para **preparar el sistema antes de comenzar la producción**; por ejemplo carga de almacenes, carga de herramientas, preparación de utillajes, llenado de tanques, precalentamiento de equipos, etc.

PASO 5 – FIN DE PROCESO

PASO 6 – MARCHA DE FINALIZACIÓN

FASE I: SECUENCIA PRINCIPAL – MODO AUTOMÁTICO

PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO MODO AUTOMÁTICO

PASO 2 - INICIALIZACIÓN PARTE OPERATIVA – CONDICIONES INICIALES Y DE SEGURIDAD

PASO 3 - MARCHA DE PREPARACIÓN

PASO 4 – SOLICITUD DE PARO A FIN DE CICLO

Determinar la forma de **solicitar que se detenga el proceso** cuando está en producción normal; por ejemplo, mediante un pulsador de parada a fin de ciclo, por solicitud desde otro proceso, por solicitud tras haberse producido un fallo, al terminar algún tipo de materia prima, al finalizar el plan de producción, etc.

PASO 6 – MARCHA DE FINALIZACIÓN

FASE I: SECUENCIA PRINCIPAL – MODO AUTOMÁTICO

PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO MODO AUTOMÁTICO

PASO 2 - INICIALIZACIÓN PARTE OPERATIVA – CONDICIONES INICIALES Y DE SEGURIDAD

PASO 3 - MARCHA DE PREPARACIÓN

PASO 4 – SOLICITUD DE PARO A FIN DE CICLO

PASO 5 – FIN DE PROCESO

Analizar **cuándo se da por finalizado el proceso** e identificar las señales que indican que se ha terminado el último ciclo de producción; por ejemplo, cuando finalizan ciertos procedimientos de producción tras finalizar un lote, al terminar algún tipo de materia prima, etc.

FASE I: SECUENCIA PRINCIPAL – MODO AUTOMÁTICO

PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO MODO AUTOMÁTICO

PASO 2 - INICIALIZACIÓN PARTE OPERATIVA – CONDICIONES INICIALES Y DE SEGURIDAD

PASO 3 - MARCHA DE PREPARACIÓN

PASO 4 – SOLICITUD DE PARO A FIN DE CICLO

PASO 5 – FIN DE PROCESO

● PASO 6 – MARCHA DE FINALIZACIÓN

Analizar la necesidad de realizar determinadas **acciones al finalizar la producción**; por ejemplo, operaciones de vaciado y/o limpieza de alguna máquina, calibración de alguna máquina, cambios de herramientas, medidas de herramientas, etc.

FASE I: SECUENCIA PRINCIPAL – MODO AUTOMÁTICO

PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO MODO AUTOMÁTICO

PASO 2 - INICIALIZACIÓN PARTE OPERATIVA – CONDICIONES INICIALES Y DE SEGURIDAD

PASO 3 - MARCHA DE PREPARACIÓN

PASO 4 – SOLICITUD DE PARO A FIN DE CICLO

PASO 5 – FIN DE PROCESO

PASO 6 – MARCHA DE FINALIZACIÓN

Fase I - SECUENCIA PRINCIPAL – MODO AUTOMÁTICO

1.- Establecer COMO se pone en marcha el sistema (QUE- QUIEN)

Paso 1

Solicitud de Funcionamiento Modo Automático: Establecer la forma de activar o poner en marcha el sistema en modo automático

2.- ¿Se necesita llevar al sistema a una situación conocida?

SI

Inicialización de la Parte Operativa

Paso 2

Inicialización Parte Operativa - Condiciones Iniciales y de Seguridad : Identificar la situación de partida conocida y segura en la que debe estar el sistema cuando se solicita su funcionamiento automático, así como los pasos para alcanzar dicha situación.

3.- ¿Se necesita realizar alguna tarea previa?

SI

Marcha de Preparación

Paso 3

Marcha de Preparación: Analizar la necesidad de realizar determinadas tareas para preparar el sistema antes de comenzar la producción.

PRODUCCION NORMAL

4.- Establecer COMO se detiene el sistema (QUE- QUIEN)

Paso 4

Solicitud de Paro a Fin de Ciclo: Determinar la forma de solicitar que se detenga el sistema cuando está en producción normal.

5.- Identificar QUE marca el final del proceso.

Paso 5

Fin de Proceso: Analizar **cuando se da por finalizado el proceso** e identificar las señales que lo indican.

6.- ¿Se necesita realizar alguna operación antes de terminar?

SI

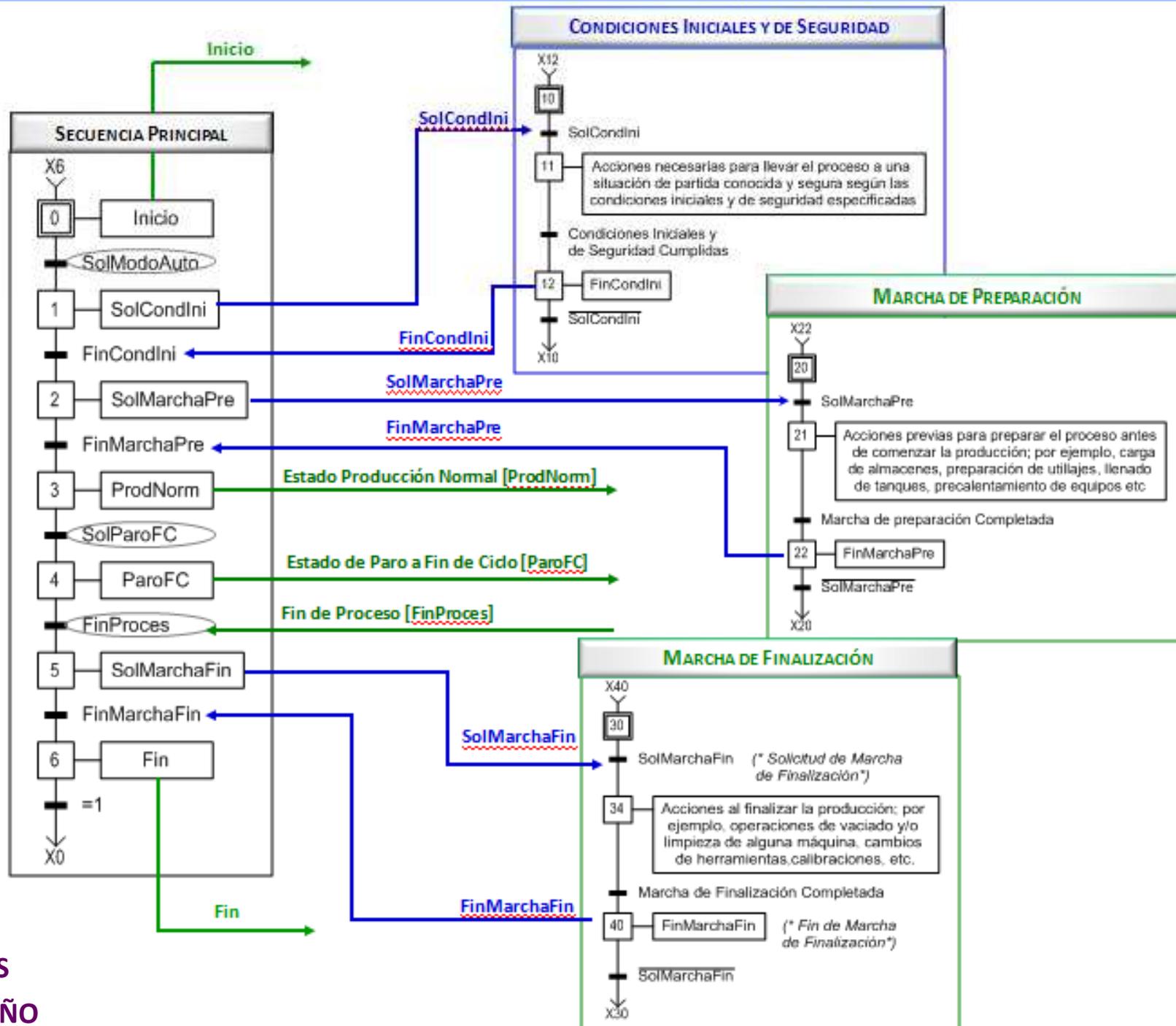
Marcha de Finalización

Paso 6

Marcha de Finalización: Analizar la necesidad de realizar determinadas acciones al finalizar la producción.

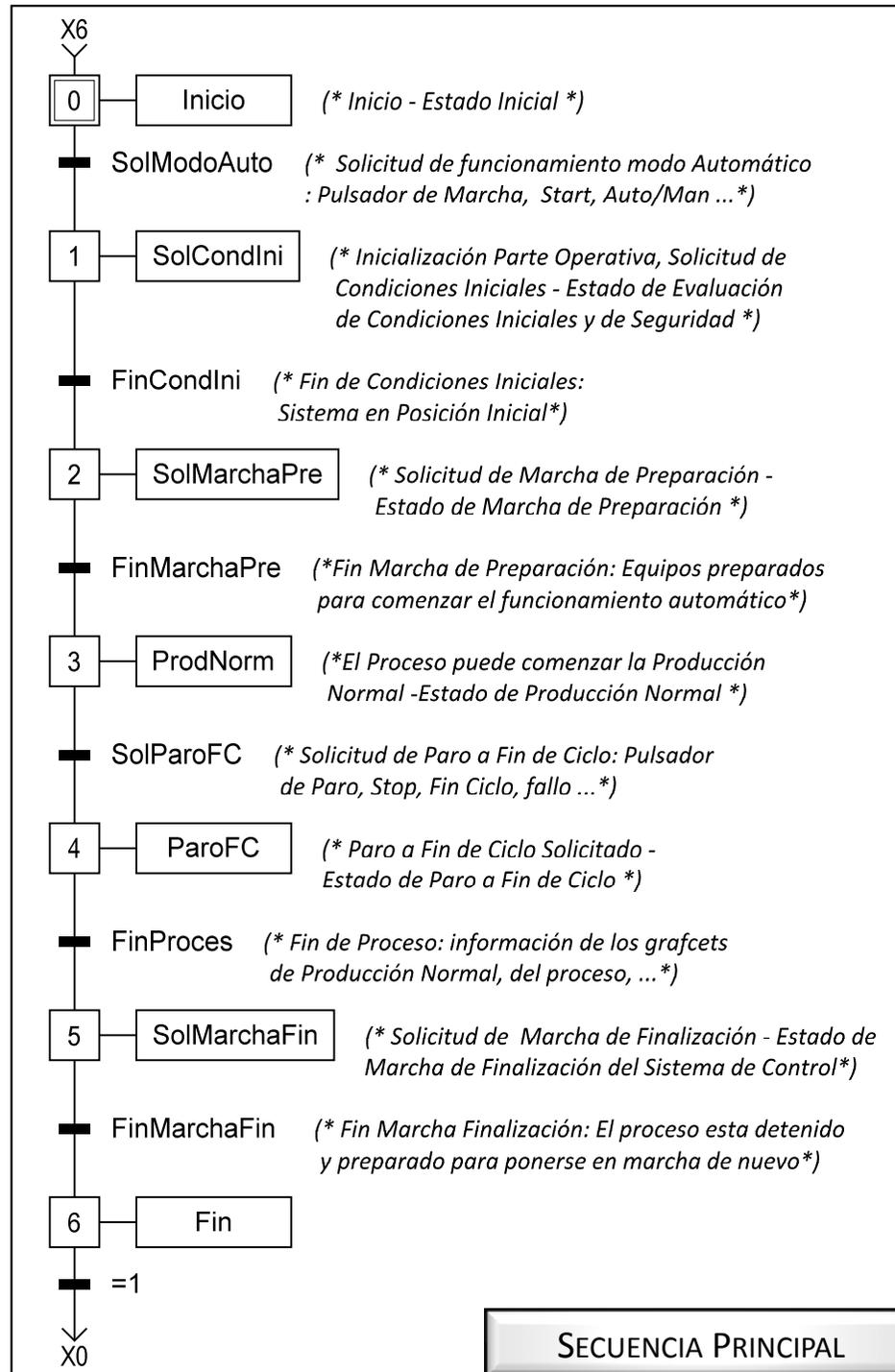
NO
FIN

FASE I: SECUENCIA PRINCIPAL – MODO AUTOMÁTICO



RELACIÓN ENTRE LAS
PLANTILLAS DE DISEÑO

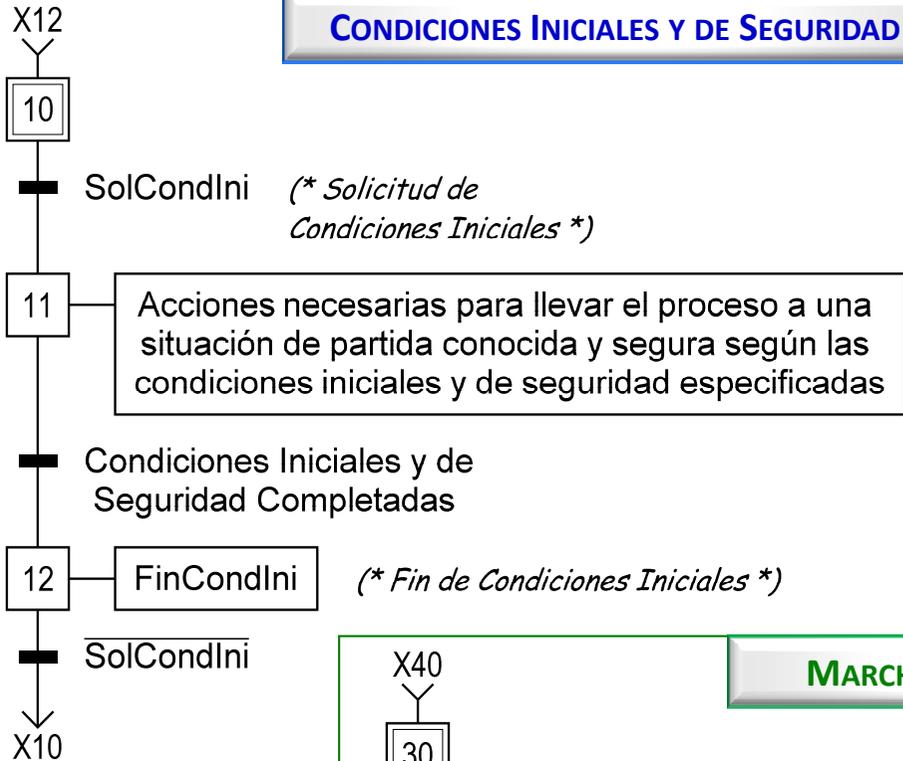
FASE I: SECUENCIA PRINCIPAL – MODO AUTOMÁTICO



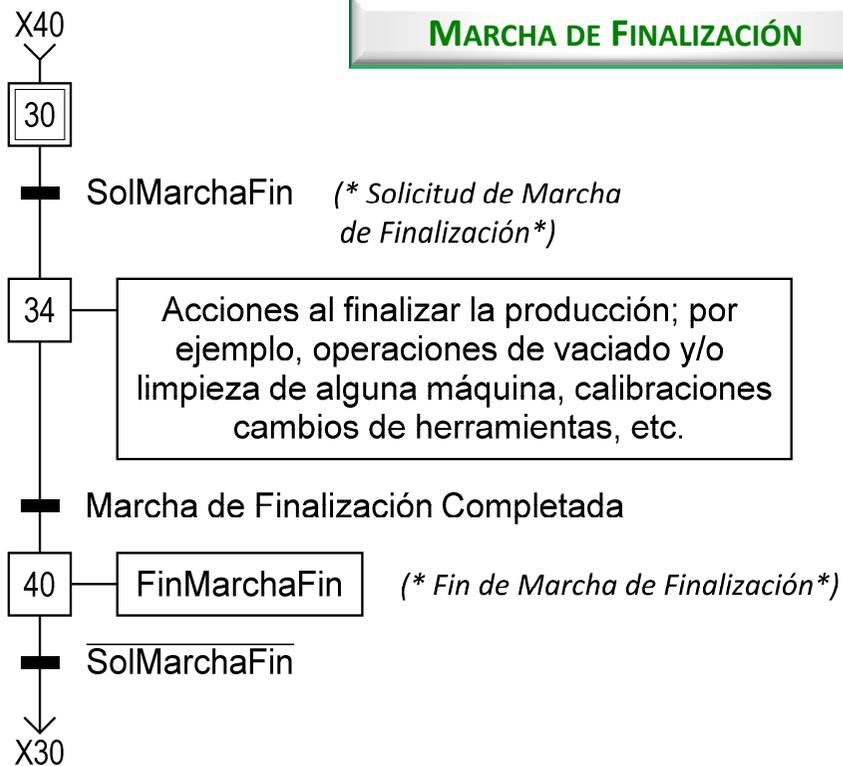
SECUENCIA PRINCIPAL

FASE I: SECUENCIA PRINCIPAL – MODO AUTOMÁTICO

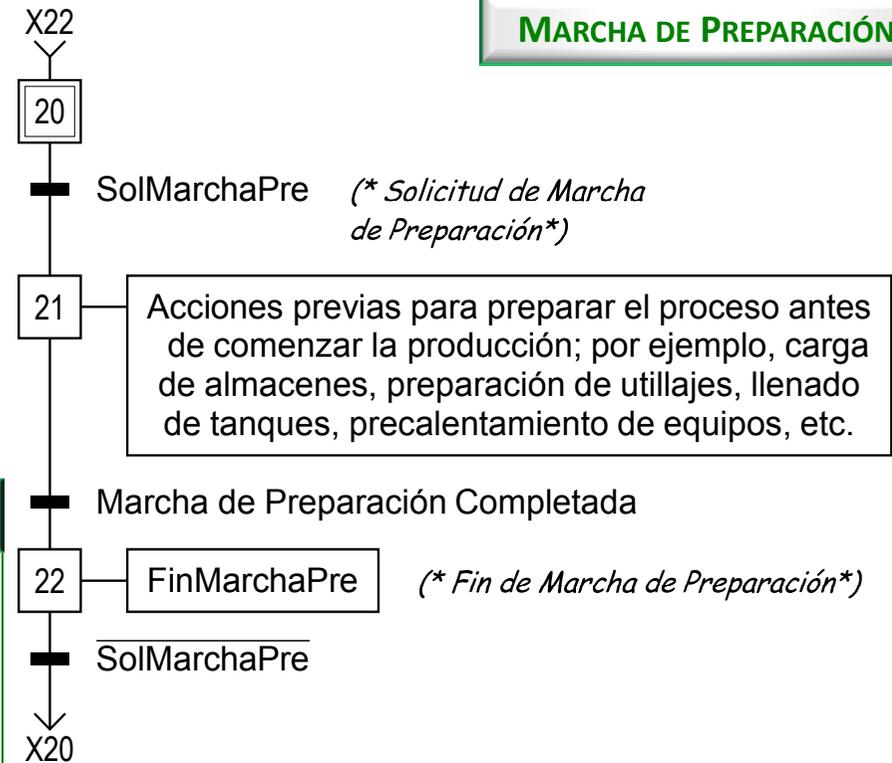
CONDICIONES INICIALES Y DE SEGURIDAD



MARCHA DE FINALIZACIÓN



MARCHA DE PREPARACIÓN



PLANTILLAS DE DISEÑO

● Organización del arranque y parada del Modo Manual

En esta fase se organiza tanto el arranque como la parada del sistema para funcionar manualmente. Se analizará la necesidad de verificar individualmente ciertos **movimientos o partes** del proceso **sin respetar el orden habitual del ciclo**, normalmente bajo el control del personal de mantenimiento; por ejemplo, para realizar el reajuste o calibración de ciertos sensores y/o actuadores, para ejecutar ciertas operaciones de mantenimiento preventivo, correcciones por desgaste, para solventar fallos, etc.

En el caso de requerir este modo de funcionamiento será necesario identificar la forma de activar/desactivar este modo de funcionamiento, evaluar la prioridad del modo manual frente al modo automático, determinar los elementos de control disponibles para realizar las acciones del proceso de forma manual, y analizar la situación del proceso al finalizar el modo. Todos estos aspectos tienen gran influencia tanto en la **elección de los controles** a incluir en el sistema de supervisión/control, como en el diseño del panel de operación y de paneles auxiliares.

FASE II: MODO MANUAL

PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO MODO MANUAL

PASO 2 - MANUAL PRIORITARIO – PARADA INMEDIATA

PASO 2.1 – PARADA SEGURA

PASO 2.2 – DESACTIVACIÓN DEL PROCESO AUTOMÁTICO

PASO 3 – PROCEDIMIENTO MANUAL - CONTROLES

PASO 4 – SOLICITUD PARADA DEL FUNCIONAMIENTO MODO MANUAL

PASO 5 – INICIALIZACIÓN PARTE OPERATIVA - SALIDA DE MANUAL

PASO 6 – PREPARACIÓN DE ARRANQUE - SALIDA DE MANUAL

PASO 7 – ACTIVACIÓN DEL MODO AUTOMÁTICO

FASE II: MODO MANUAL

PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO MODO MANUAL

PASO 2 - MANUAL PRIORITARIO – PARADA INMEDIATA

PASO 2.1 – PARADA SEGURA

PASO 2.2 – DESACTIVACIÓN DEL PROCESO AUTOMÁTICO

Prioritario

PASO 3 – PROCEDIMIENTO MANUAL - CONTROLES

PASO 4 – SOLICITUD PARADA DEL FUNCIONAMIENTO MODO MANUAL

PASO 5 – INICIALIZACIÓN PARTE OPERATIVA - SALIDA DE MANUAL

PASO 6 – PREPARACIÓN DE ARRANQUE - SALIDA DE MANUAL

PASO 7 – ACTIVACIÓN DEL MODO AUTOMÁTICO

Prioritario

FASE II: MODO MANUAL

● PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO MODO MANUAL

Establecer la **forma de activar** este modo de funcionamiento; por ejemplo, mediante un conmutador automático/manual o un pulsador de modo manual, desde un sistema SCADA u otro proceso, al producirse alguna situación determinada en el proceso como fallo o emergencia, etc.

En cualquier caso, será necesario identificar **desde que estados** puede activarse este modo de funcionamiento: parado en estado inicial y/o en estado de fallo y/o en estado de emergencia, o desde cualquier estado en el caso de manual prioritario.

PASO 4 – SOLICITUD PARADA DEL FUNCIONAMIENTO MODO MANUAL

PASO 5 – INICIALIZACIÓN PARTE OPERATIVA - SALIDA DE MANUAL

PASO 6 – PREPARACIÓN DE ARRANQUE - SALIDA DE MANUAL

PASO 7 – ACTIVACIÓN DEL MODO AUTOMÁTICO

FASE II: MODO MANUAL

PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO MODO MANUAL

PASO 2 - MANUAL PRIORITARIO – PARADA INMEDIATA

PASO 2.1 – PARADA SEGURA

PASO 2.2 – DESACTIVACIÓN DEL PROCESO AUTOMÁTICO

● PASO 3 – PROCEDIMIENTO MANUAL - CONTROLES

Identificar los **elementos de control disponibles** para realizar las acciones del proceso: un conjunto de pulsadores del panel de operador, un conjunto de controles del sistema SCADA, o ambas posibilidades con un conmutador local/remoto que permita realizar la selección.

En cualquier caso, será necesario evaluar cada una de las acciones para determinar si precisan **medidas de seguridad**; por ejemplo, limitar el recorrido de avance de un cilindro, comprobar que no existen obstáculos al bajar una puerta, etc.

PASO 7 – ACTIVACIÓN DEL MODO AUTOMÁTICO

FASE II: MODO MANUAL

PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO MODO MANUAL

PASO 2 - MANUAL PRIORITARIO – PARADA INMEDIATA

PASO 2.1 – PARADA SEGURA

PASO 2.2 – DESACTIVACIÓN DEL PROCESO AUTOMÁTICO

PASO 3 – PROCEDIMIENTO MANUAL - CONTROLES

PASO 4 – SOLICITUD PARADA DEL FUNCIONAMIENTO MODO MANUAL

Establecer la forma de **desactivar este modo de funcionamiento**; por ejemplo, mediante un conmutador automático/manual, desde un sistema SCADA u otro proceso, al solventarse un fallo, solucionarse una emergencia, etc.

PASO 6 – PREPARACIÓN DE ARRANQUE - SALIDA DE MANUAL

PASO 7 – ACTIVACIÓN DEL MODO AUTOMÁTICO

FASE II: MODO MANUAL

PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO MODO MANUAL

PASO 2 - MANUAL PRIORITARIO – PARADA INMEDIATA

PASO 2.1 – PARADA SEGURA

PASO 2.2 – DESACTIVACIÓN DEL PROCESO AUTOMÁTICO

PASO 3 – PROCEDIMIENTO MANUAL - CONTROLES

PASO 4 – SOLICITUD PARADA DEL FUNCIONAMIENTO MODO MANUAL

● PASO 5 – INICIALIZACIÓN PARTE OPERATIVA - SALIDA DE MANUAL

Determinar la necesidad de realizar acciones específicas para asegurar el estado de ciertos elementos del proceso tras la salida del modo manual.

Si dichas acciones no se contemplan en las condiciones iniciales, se puede o bien **enriquecer las Condiciones Iniciales y de Seguridad (FaseI.Paso2)** para que se consideren, o bien realizar dichas acciones antes de salir del modo manual (Preposicionamiento de la parte operativa).

FASE II: MODO MANUAL

PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO MODO MANUAL

PASO 2 - MANUAL PRIORITARIO – PARADA INMEDIATA

PASO 2.1 – PARADA SEGURA

PASO 2.2 – DESACTIVACIÓN DEL PROCESO AUTOMÁTICO

PASO 3 – PROCEDIMIENTO MANUAL - CONTROLES

PASO 4 – SOLICITUD PARADA DEL FUNCIONAMIENTO MODO MANUAL

PASO 5 – INICIALIZACIÓN PARTE OPERATIVA - SALIDA DE MANUAL

PASO 6 – PREPARACIÓN DE ARRANQUE - SALIDA DE MANUAL

Analizar la necesidad de realizar determinadas acciones a la salida del modo manual; por ejemplo, operaciones de vaciado y/o limpieza de alguna máquina, calibración, etc. Determinar si es viable **adaptar la Marcha de Finalización** para contemplar esta situación **(FaseI.Paso6)**.

FASE II: MODO MANUAL

PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO MODO MANUAL

PASO 2 - MANUAL PRIORITARIO – PARADA INMEDIATA

Si el modo manual es prioritario, su activación implica **detener el proceso de forma inmediata**. Por tanto, será necesario:

PASO 2.1 – PARADA SEGURA

Analizar si hay algún accionamiento que deba quedar activado o ser activado tras la detención; por ejemplo, algún tipo de manipulador o accionador que sujete una pieza o pueda estar manipulándola (electroimán, ventosa, cilindro, etc.), sistemas de refrigeración o calentamiento, elementos de contención, indicadores luminosos, acústicos, etc.

PASO 2.2 – DESACTIVACIÓN DEL PROCESO AUTOMÁTICO

Determinar los procedimientos que deben continuar activados al producirse el paso a manual y cuáles serán desactivados; por ejemplo, pueden quedar activados procesos de seguridad, de controles de niveles, temperaturas, etc.

PASO 7 – ACTIVACIÓN DEL MODO AUTOMÁTICO

Determinar los procedimientos que deben ser activados al finalizar el modo

Prioritario

FASE II: MODO MANUAL

PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO MODO MANUAL

PASO 2 - MANUAL PRIORITARIO – PARADA INMEDIATA

PASO 2.1 – PARADA SEGURA

PASO 2.2 – DESACTIVACIÓN DEL PROCESO AUTOMÁTICO

PASO 3 – PROCEDIMIENTO MANUAL - CONTROLES

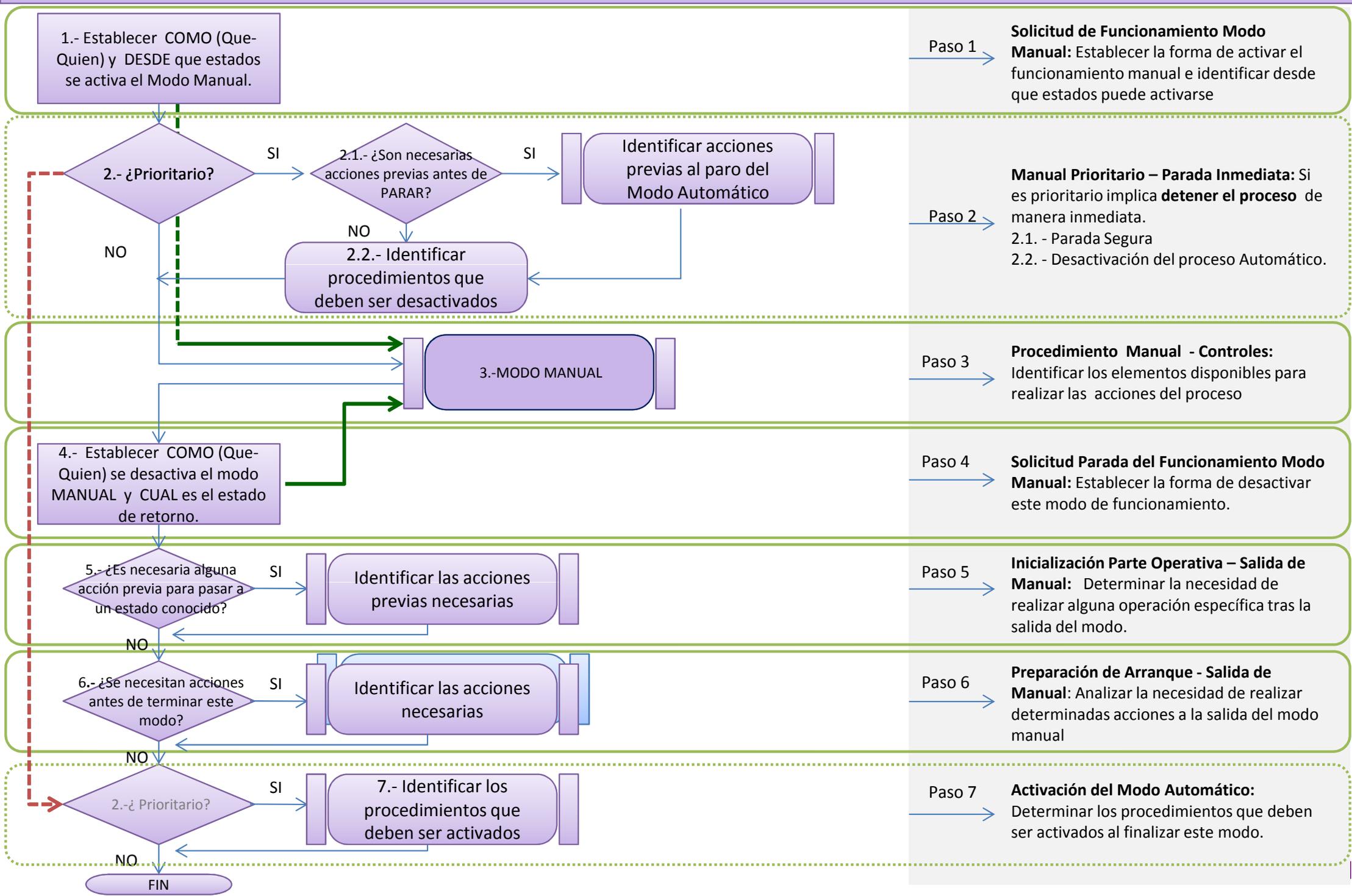
PASO 4 – SOLICITUD PARADA DEL FUNCIONAMIENTO MODO MANUAL

PASO 5 – INICIALIZACIÓN PARTE OPERATIVA - SALIDA DE MANUAL

PASO 6 – PREPARACIÓN DE ARRANQUE - SALIDA DE MANUAL

PASO 7 – ACTIVACIÓN DEL MODO AUTOMÁTICO

Fase II - MODO MANUAL



Paso 1 → **Solicitud de Funcionamiento Modo Manual:** Establecer la forma de activar el funcionamiento manual e identificar desde que estados puede activarse

Paso 2 → **Manual Prioritario – Parada Inmediata:** Si es prioritario implica **detener el proceso** de manera inmediata.
 2.1. - Parada Segura
 2.2. - Desactivación del proceso Automático.

Paso 3 → **Procedimiento Manual - Controles:** Identificar los elementos disponibles para realizar las acciones del proceso

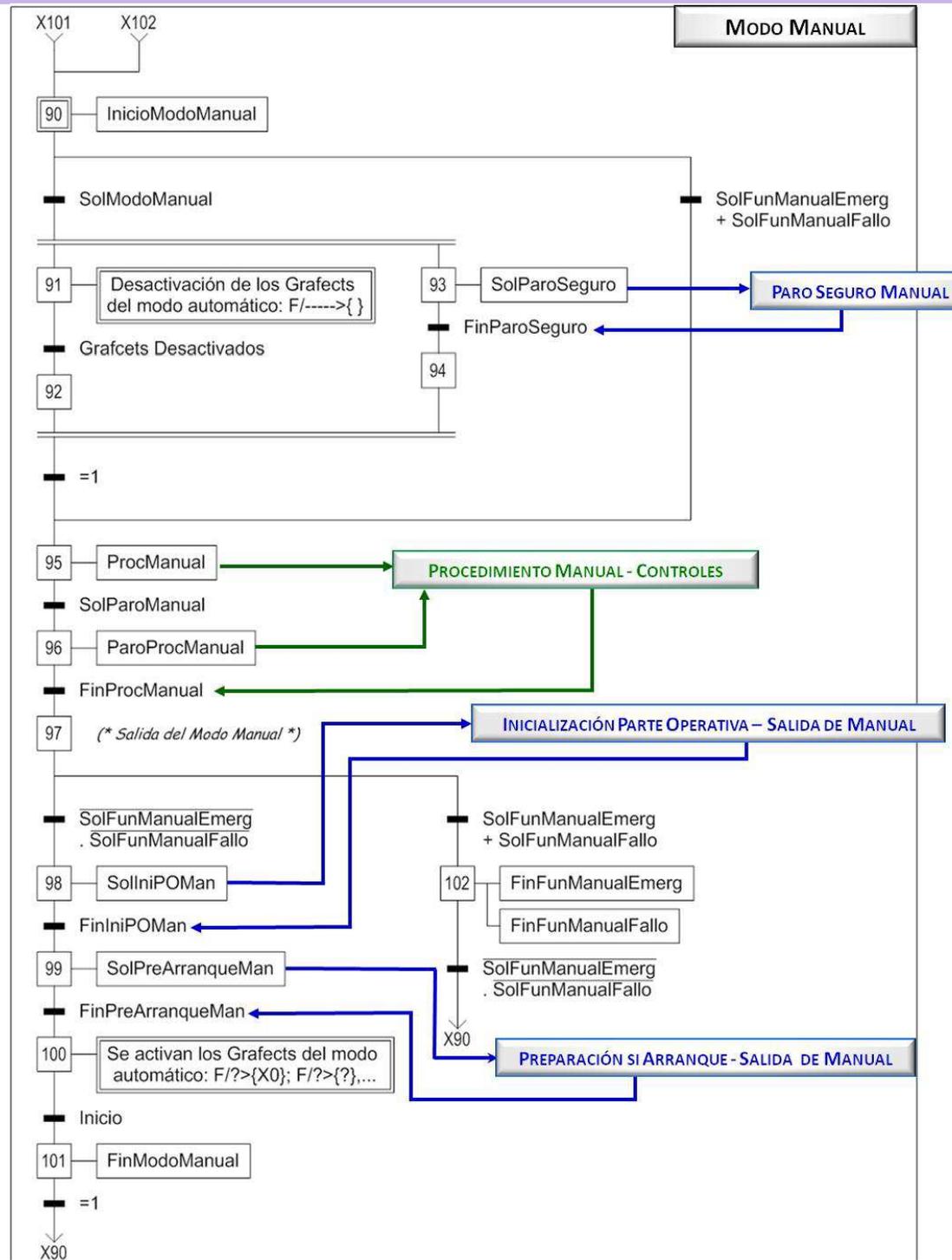
Paso 4 → **Solicitud Parada del Funcionamiento Modo Manual:** Establecer la forma de desactivar este modo de funcionamiento.

Paso 5 → **Inicialización Parte Operativa – Salida de Manual:** Determinar la necesidad de realizar alguna operación específica tras la salida del modo.

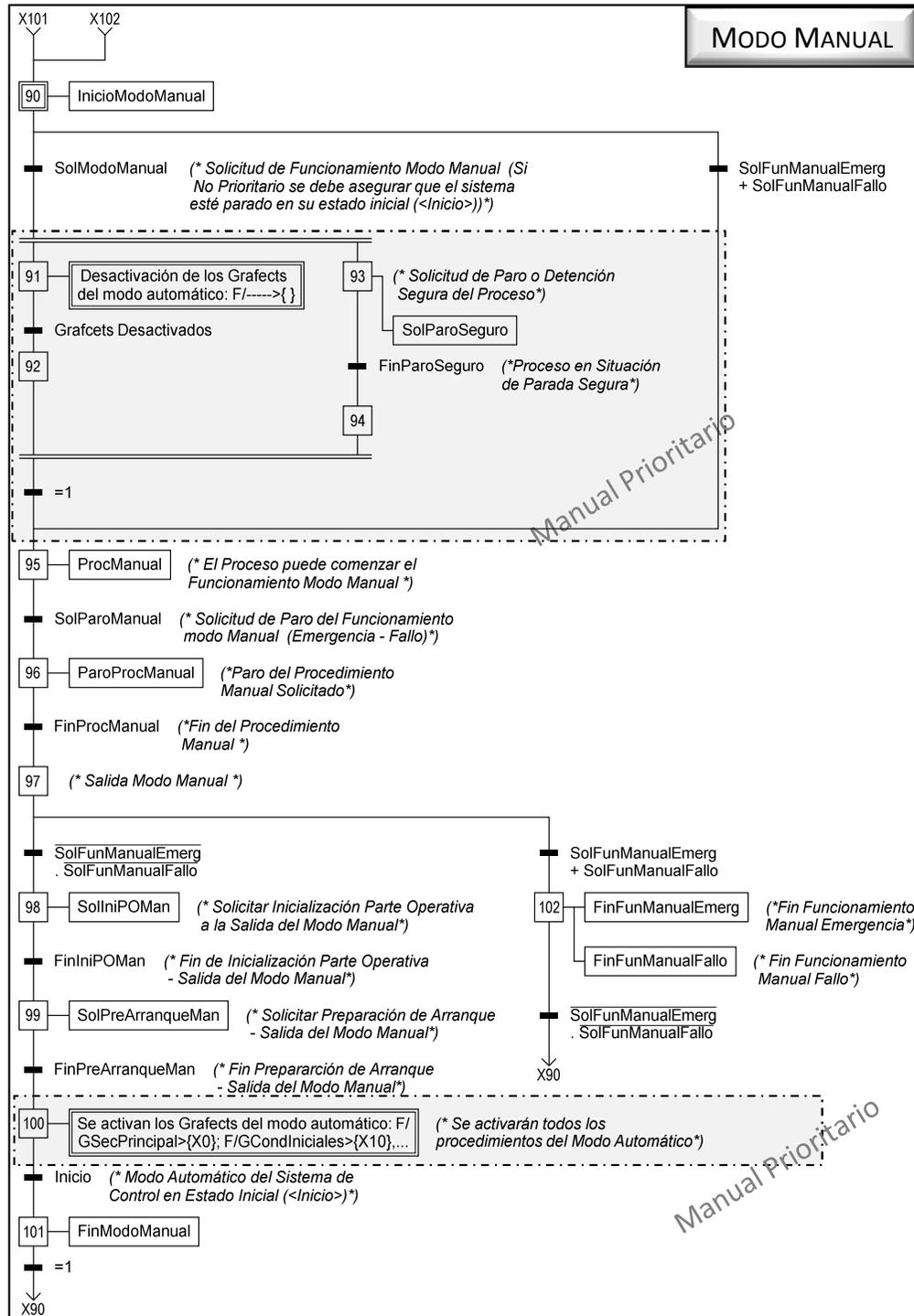
Paso 6 → **Preparación de Arranque - Salida de Manual:** Analizar la necesidad de realizar determinadas acciones a la salida del modo manual

Paso 7 → **Activación del Modo Automático:** Determinar los procedimientos que deben ser activados al finalizar este modo.

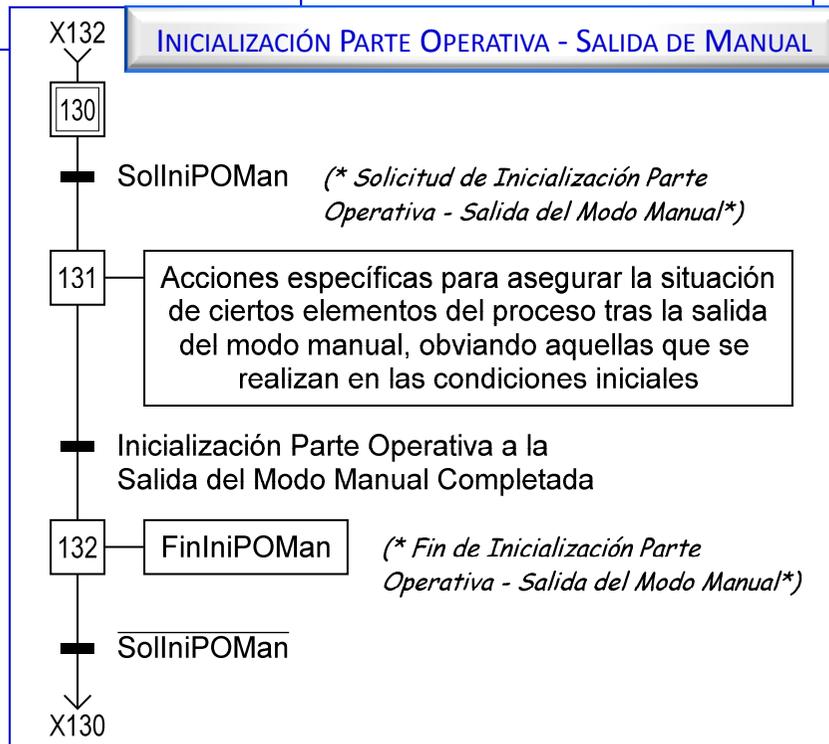
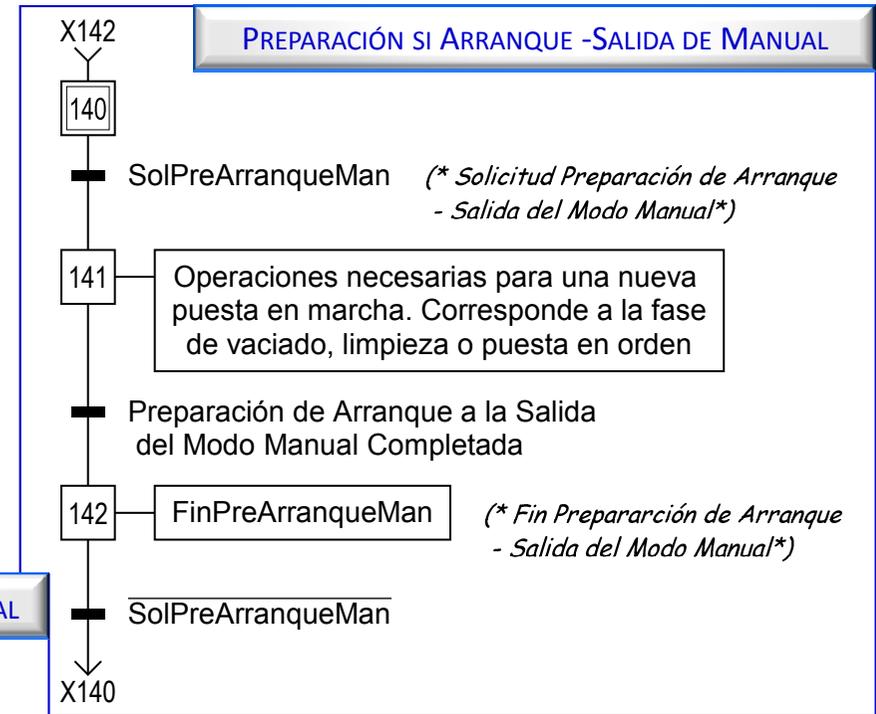
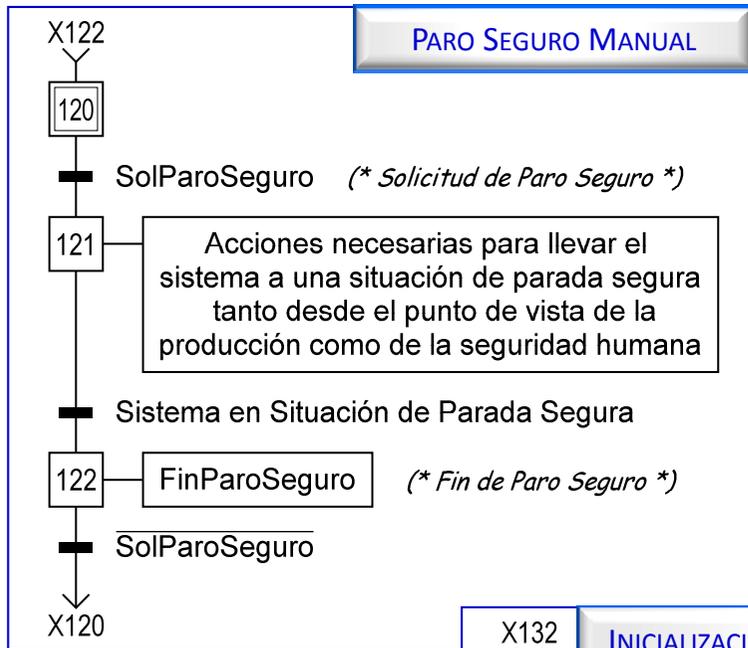
FASE II: MODO MANUAL



FASE II: MODO MANUAL

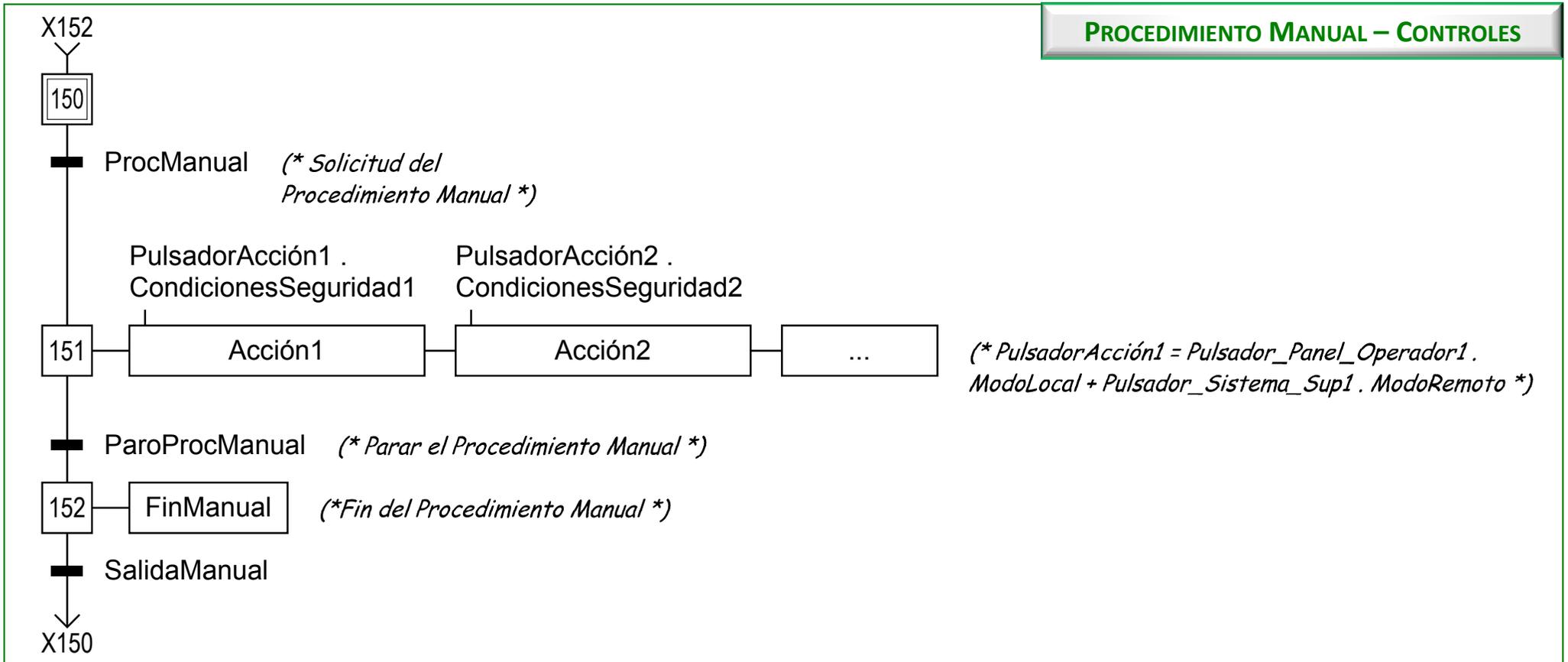


FASE II: MODO MANUAL

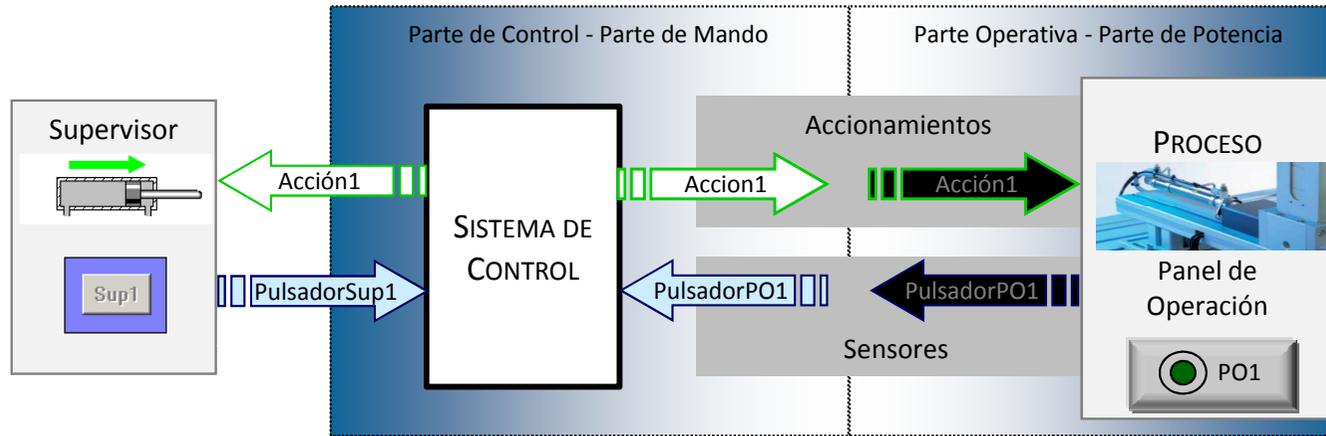


FASE II: MODO MANUAL

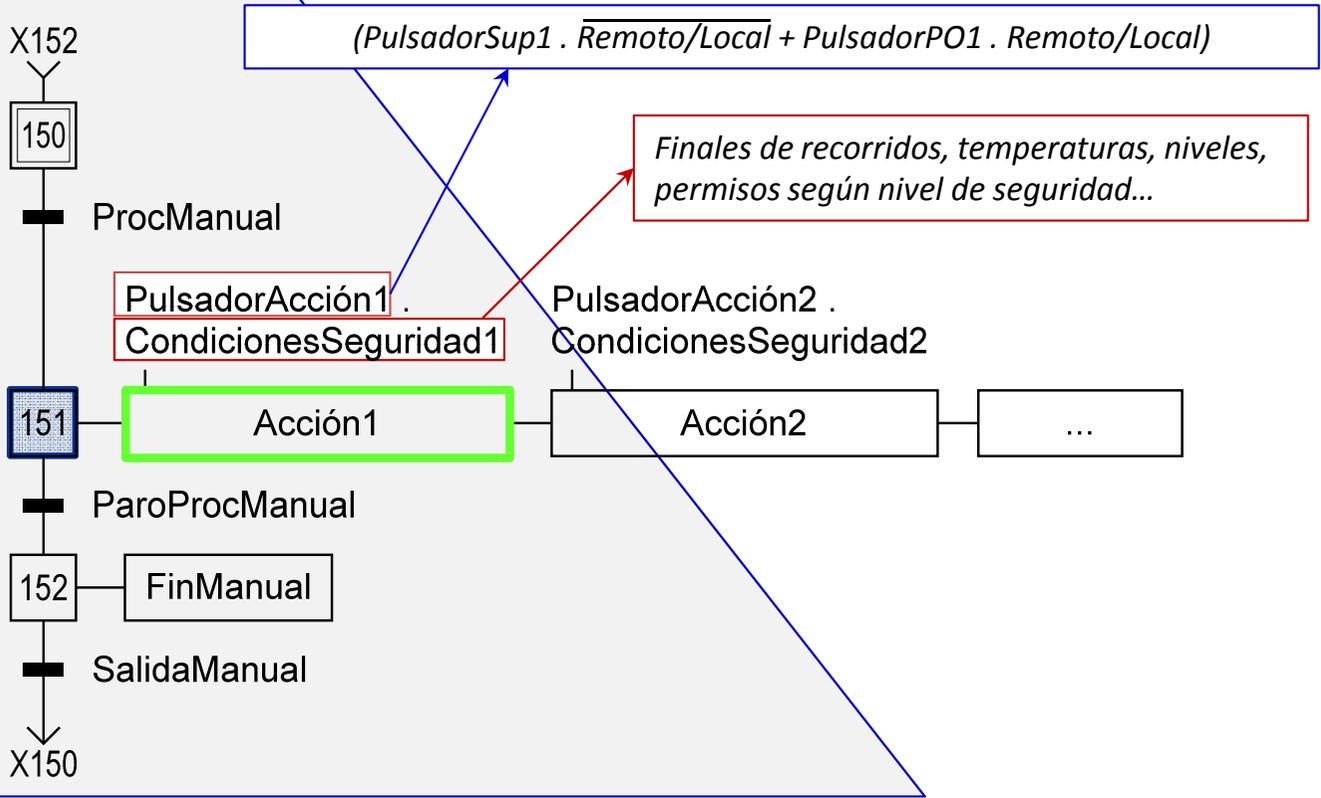
PROCEDIMIENTO MANUAL – CONTROLES



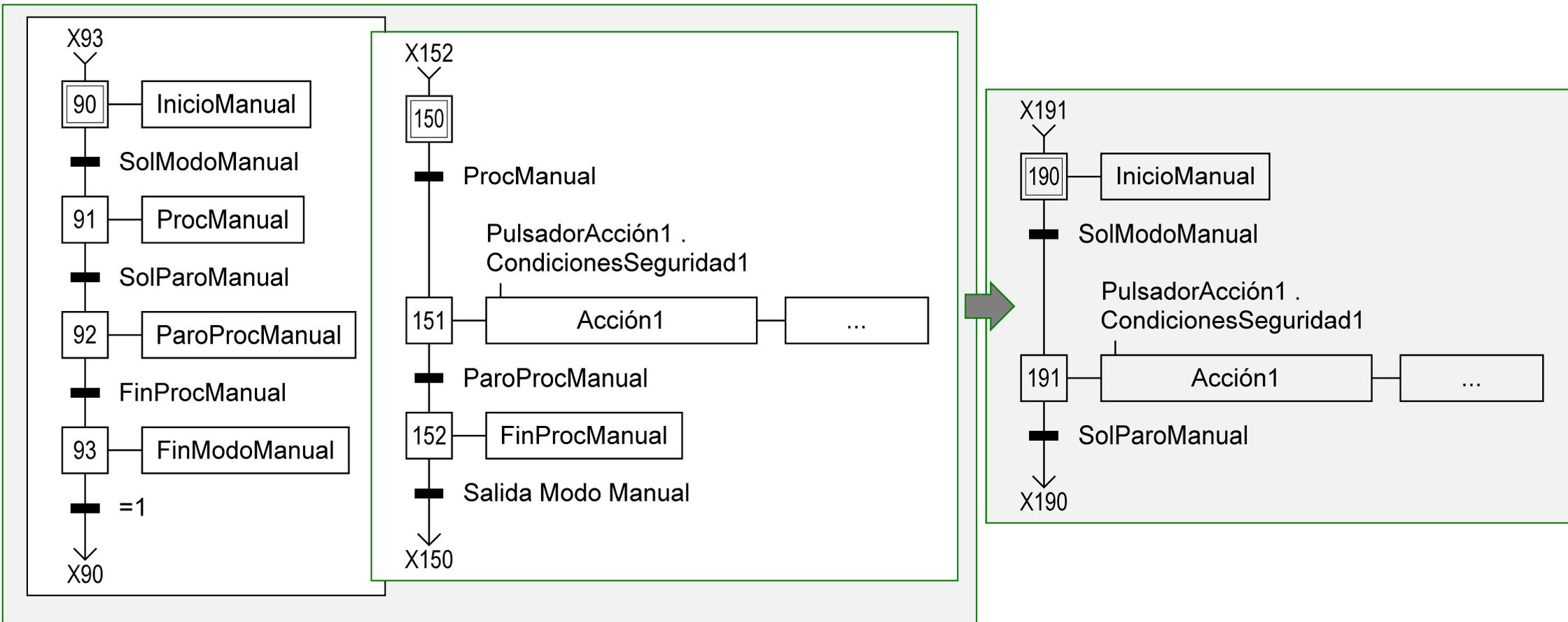
FASE II: MODO MANUAL



ACCIONES CONDICIONADAS PARA EL FUNCIONAMIENTO EN MODO MANUAL



FASE II: MODO MANUAL



FASE III: MODO DE PRUEBAS

● Organización del arranque y parada de los modos de Pruebas (Marcha de Verificación en Orden).

En esta fase se analiza la necesidad de verificar paso a paso o de forma continua ciertos movimientos o partes del proceso, **respetando el orden habitual del ciclo según el ritmo que marque el personal a cargo** de dicha tarea. Por lo tanto, será necesario evaluar el tipo de funcionamiento y la forma de activar/desactivar dicho modo que afectará al diseño de los controles a incluir en el sistema de supervisión/control y/o al diseño del panel de operación y de paneles auxiliares.

Los tipos de funcionamiento que se contemplan en esta fase son:

BLOQUE FUNCIONAL

Para la puesta a punto de **una parte del proceso** (o varias), requiriendo seleccionar el bloque y activar su marcha

PASO A PASO

Para un **avance ordenado** fijado, por ejemplo, mediante la activación de un pulsador

FASE III: MODO DE PRUEBAS

BLOQUE FUNCIONAL

PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO DE BLOQUE

PASO 2 - INICIALIZACIÓN PARTE OPERATIVA - BLOQUE

PASO 3 - MARCHA DE PREPARACIÓN - BLOQUE

PASO 4 – CONTROL MARCHA BLOQUE

PASO 5 – SOLICITUD PARADA DEL FUNCIONAMIENTO BLOQUE

PASO 6 – FIN DE BLOQUE

PASO 7 – MARCHA DE FINALIZACIÓN - BLOQUE

● PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO DE BLOQUE

Establecer la **forma de activar** este modo de funcionamiento; por ejemplo, un conmutador para seleccionar el bloque con un pulsador de marcha, arranque desde otro proceso, etc. El sistema debe estar en estado Inicial. Si estuviese en otro estado, se deberá asegurar que no interfiera con el resto del proceso.

PASO 3 - MARCHA DE PREPARACION - BLOQUE

PASO 4 – CONTROL MARCHA BLOQUE

PASO 5 – SOLICITUD PARADA DEL FUNCIONAMIENTO BLOQUE

PASO 6 – FIN DE BLOQUE

PASO 7 – MARCHA DE FINALIZACIÓN - BLOQUE

FASE III: MODO DE PRUEBAS

BLOQUE FUNCIONAL

PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO DE BLOQUE

● PASO 2 - INICIALIZACIÓN PARTE OPERATIVA - BLOQUE

Identificar las condiciones iniciales y de seguridad que debe cumplir la parte del proceso que se desea poner en marcha y **adaptar las Condiciones Iniciales y de Seguridad (FaseI.Paso2)** para que se consideren y se puedan solicitar, o bien realizar dichas acciones antes de comenzar.

PASO 4 – CONTROL MARCHA BLOQUE

PASO 5 – SOLICITUD PARADA DEL FUNCIONAMIENTO BLOQUE

PASO 6 – FIN DE BLOQUE

PASO 7 – MARCHA DE FINALIZACIÓN - BLOQUE

FASE III: MODO DE PRUEBAS

BLOQUE FUNCIONAL

PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO DE BLOQUE

PASO 2 - INICIALIZACIÓN PARTE OPERATIVA - BLOQUE

 PASO 3 - MARCHA DE PREPARACIÓN - BLOQUE

Analizar la necesidad de realizar determinadas tareas para preparar el bloque antes de comenzar su funcionamiento normal y **adaptar la Marcha de Preparación (FaseI.Paso4)** para que se consideren y se puedan solicitar, o bien realizar dichas tareas antes de comenzar.

PASO 5 – SOLICITUD PARADA DEL FUNCIONAMIENTO BLOQUE

PASO 6 – FIN DE BLOQUE

PASO 7 – MARCHA DE FINALIZACIÓN - BLOQUE

FASE III: MODO DE PRUEBAS

BLOQUE FUNCIONAL

PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO DE BLOQUE

PASO 2 - INICIALIZACIÓN PARTE OPERATIVA - BLOQUE

PASO 3 - MARCHA DE PREPARACIÓN - BLOQUE

PASO 4 – CONTROL MARCHA BLOQUE

Establecer los controles que permitirán el arranque del bloque; por ejemplo, un pulsador.

PASO 5 – SOLICITUD PARADA DEL FUNCIONAMIENTO BLOQUE

PASO 6 – FIN DE BLOQUE

PASO 7 – MARCHA DE FINALIZACIÓN - BLOQUE

FASE III: MODO DE PRUEBAS

BLOQUE FUNCIONAL

PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO DE BLOQUE

PASO 2 - INICIALIZACIÓN PARTE OPERATIVA - BLOQUE

PASO 3 - MARCHA DE PREPARACIÓN - BLOQUE

PASO 4 – CONTROL MARCHA BLOQUE

PASO 5 – SOLICITUD PARADA DEL FUNCIONAMIENTO BLOQUE

Establecer la forma de **desactivar el modo de funcionamiento**; por ejemplo, con un pulsador de parada, al desactivar el selector del bloque, etc.

PASO 7 – MARCHA DE FINALIZACIÓN - BLOQUE

FASE III: MODO DE PRUEBAS

BLOQUE FUNCIONAL

PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO DE BLOQUE

PASO 2 - INICIALIZACIÓN PARTE OPERATIVA - BLOQUE

PASO 3 - MARCHA DE PREPARACIÓN - BLOQUE

PASO 4 – CONTROL MARCHA BLOQUE

PASO 5 – SOLICITUD PARADA DEL FUNCIONAMIENTO BLOQUE

 PASO 6 – FIN DE BLOQUE

Analizar **cuándo se da por finalizado el bloque** e identificar las señales que indican que se ha terminado; por ejemplo, cuando finalizan los procedimientos de producción que se están probando, al terminar algún tipo de materia prima, etc.

FASE III: MODO DE PRUEBAS

BLOQUE FUNCIONAL

PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO DE BLOQUE

PASO 2 - INICIALIZACIÓN PARTE OPERATIVA - BLOQUE

PASO 3 - MARCHA DE PREPARACIÓN - BLOQUE

PASO 4 – CONTROL MARCHA BLOQUE

PASO 5 – SOLICITUD PARADA DEL FUNCIONAMIENTO BLOQUE

PASO 6 – FIN DE BLOQUE

 PASO 7 – MARCHA DE FINALIZACIÓN - BLOQUE

Analizar la necesidad de realizar una marcha de finalización de la parte del proceso puesto en marcha y **adaptar la Marcha de Finalización (FaseI.Paso6)** para contemplar esta situación, o bien realizar dichas acciones.

FASE III: MODO DE PRUEBAS

PASO A PASO

PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO PASO A PASO

PASO 2 – CONTROL AVANCE PASO A PASO

PASO 3 – SOLICITUD PARADA DEL FUNCIONAMIENTO PASO A PASO

● PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO PASO A PASO

Establecer la **forma de activar** este modo de funcionamiento; por ejemplo, con un conmutador de paso, etc.

PASO 3 – SOLICITUD PARADA DEL FUNCIONAMIENTO PASO A PASO

PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO PASO A PASO

● PASO 2 – CONTROL AVANCE PASO A PASO

Establecer los controles que permitirán el avance de los pasos; por ejemplo, mediante un pulsador.

FASE III: MODO DE PRUEBAS

PASO A PASO

PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO PASO A PASO

PASO 2 – CONTROL AVANCE PASO A PASO



PASO 3 – SOLICITUD PARADA DEL FUNCIONAMIENTO PASO A PASO

Establecer la forma de **desactivar el modo de funcionamiento**; por ejemplo, con un pulsador de parada, al desactivar un selector, etc.

FASE III: MODO DE PRUEBAS

BLOQUE FUNCIONAL

PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO DE BLOQUE

PASO 2 - INICIALIZACIÓN PARTE OPERATIVA - BLOQUE

PASO 3 - MARCHA DE PREPARACIÓN - BLOQUE

PASO 4 – CONTROL MARCHA BLOQUE

PASO 5 – SOLICITUD PARADA DEL FUNCIONAMIENTO BLOQUE

PASO 6 – FIN DE BLOQUE

PASO 7 – MARCHA DE FINALIZACIÓN - BLOQUE

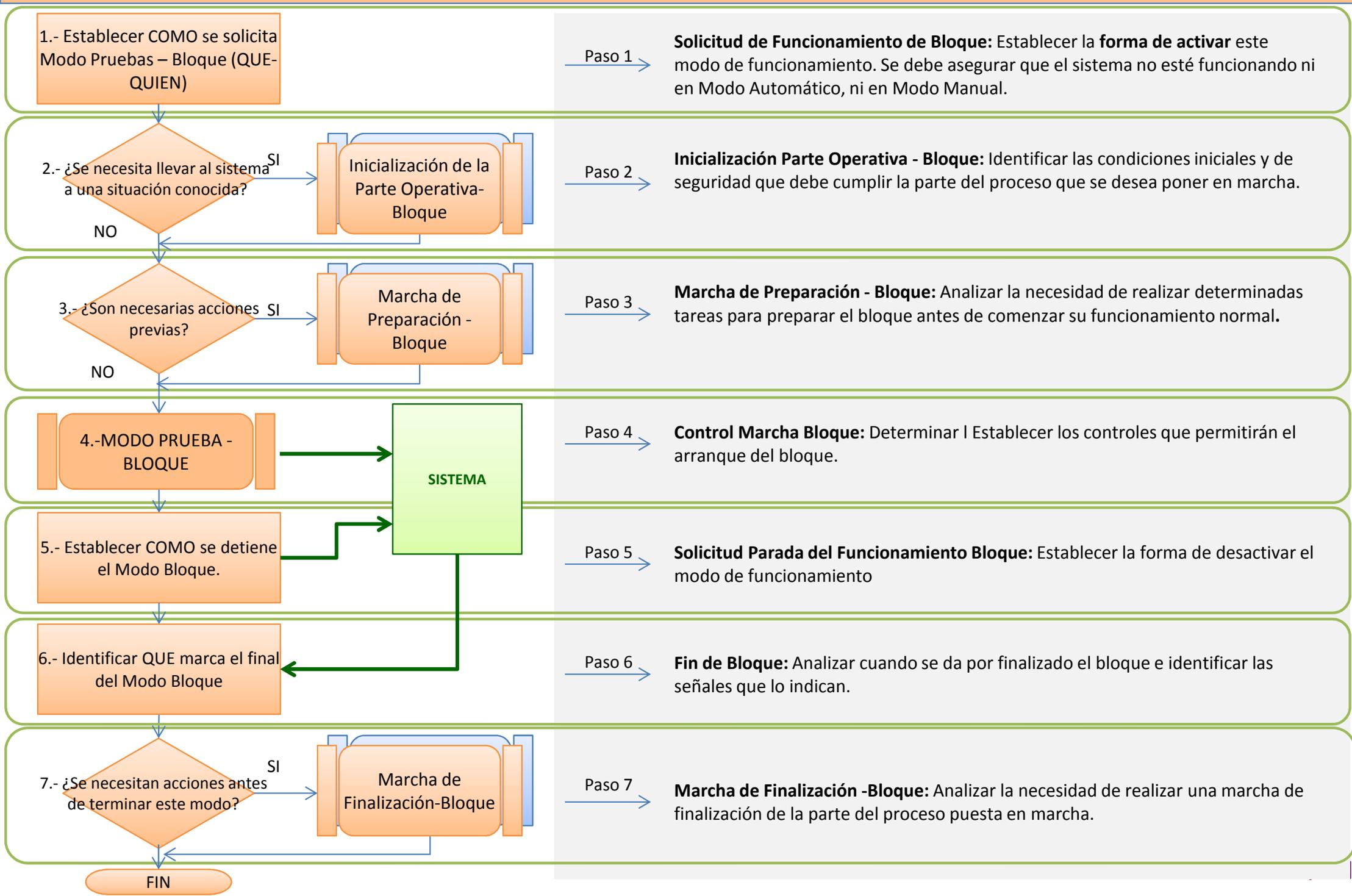
PASO A PASO

PASO 1 - SOLICITUD DE FUNCIONAMIENTO PASO A PASO

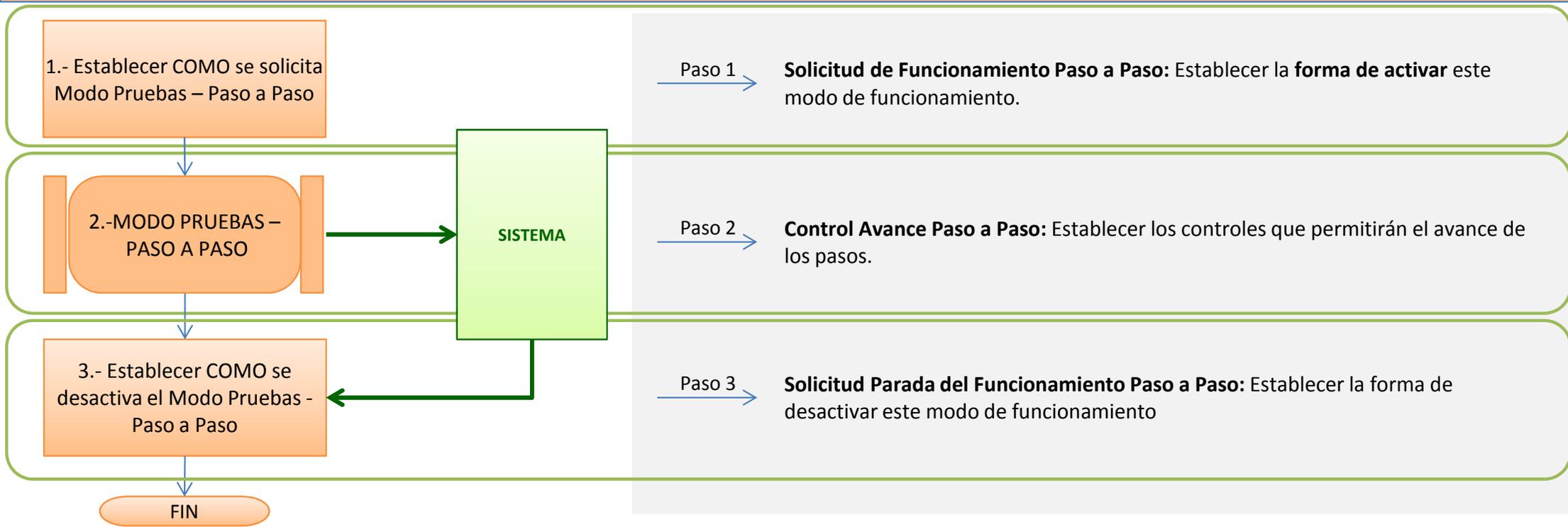
PASO 2 – CONTROL AVANCE PASO A PASO

PASO 3 – SOLICITUD PARADA DEL FUNCIONAMIENTO PASO A PASO

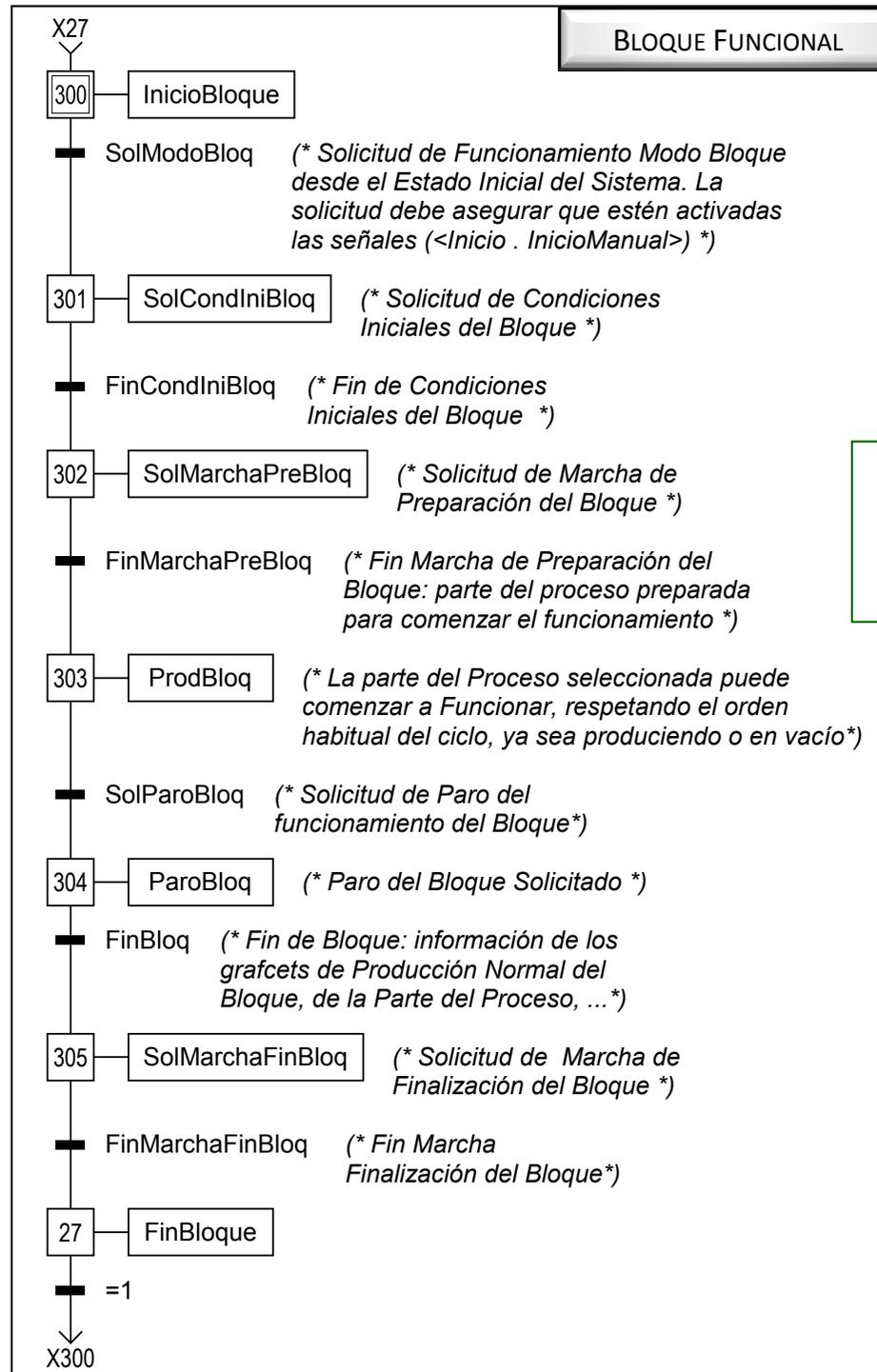
Fase III - MODO DE PRUEBAS - BLOQUE



Fase III - MODO DE PRUEBAS – PASO A PASO

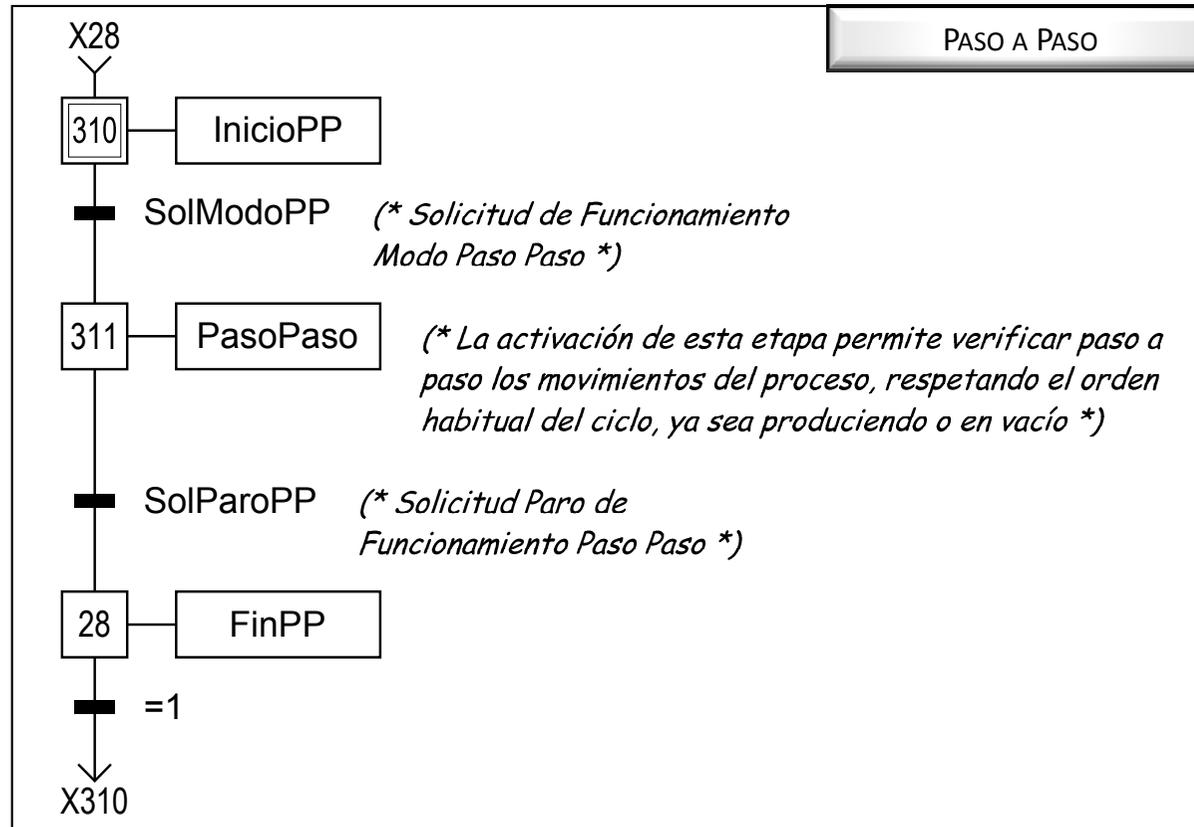


FASE III: MODO DE PRUEBAS



**Condición . ProdBloq +
 Condición . (ProdBloq . ↑PulsadorBloque)**

FASE III: MODO DE PRUEBAS



Condición . PasoPaso +
Condición . (PasoPaso . ↑PulsadorBloque)

● Gestión de Fallos del Proceso

En esta fase se **identifican, analizan y evalúan los fallos** que pueden producirse en el proceso, identificando dos tipos: aquéllos que permiten que el sistema **siga en producción** (incluso aceptando degradación de la calidad del producto) y aquéllos que forzosamente harán evolucionar el sistema hacia una **parada controlada**.

Aunque cada posible fallo se analizará de forma independiente, se podrán **agrupar** aquellas situaciones que requieran **tratamientos similares**.

FASE IV: FALLOS

X Fallo

PASO 1 - DETECCIÓN DE FALLO

PASO 2 - AVISO FALLO

PASO 3 – DIAGNÓSTICO DE FALLO

PASO 4 – TRATAMIENTO FALLO SOLUCIONABLE

PASO 5 – TRATAMIENTO FALLO NO SOLUCIONABLE - PARO FIN CICLO

PASO 6 – TRATAMIENTO FALLO NO SOLUCIONABLE - EMERGENCIA

PASO 7 - SEGUIR EN PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 7.1 - ACEPTAR PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 7.2 - MARCHA DE PREPARACIÓN PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 7.3 – MARCHA SISTEMA AUXILIAR POR FALLO

PASO 7.4 – SOLICITUD PARADA DE PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 8 – PREPARACIÓN DE ARRANQUE - SALIDA DE FALLO

FASE IV: FALLOS

X Fallo

PASO 1 - DETECCIÓN DE FALLO

Identificar la forma de **detectar la situación de fallo**; por ejemplo, con información proveniente del proceso productivo de sensores de detección de estados de error, situaciones controladas por temporizadores que marcan el tiempo límite para la realización de ciertas tareas, contadores de errores, etc.

PASO 4 – TRATAMIENTO FALLO SOLUCIONABLE

PASO 5 – TRATAMIENTO FALLO NO SOLUCIONABLE - PARO FIN CICLO

PASO 6 – TRATAMIENTO FALLO NO SOLUCIONABLE - EMERGENCIA

PASO 7 - SEGUIR EN PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 7.1 - ACEPTAR PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 7.2 - MARCHA DE PREPARACIÓN PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 7.3 – MARCHA SISTEMA AUXILIAR POR FALLO

PASO 7.4 – SOLICITUD PARADA DE PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 8 – PREPARACIÓN DE ARRANQUE - SALIDA DE FALLO

FASE IV: FALLOS

X Fallo

PASO 1 - DETECCIÓN DE FALLO

PASO 2 - AVISO FALLO

Definir el procedimiento de **aviso del fallo**, identificar el modo de señalarlo (por ejemplo, mediante señales luminosas en los paneles de operación, mensajes, etc.) y determinar la forma de solicitar la parada del aviso.

PASO 5 – TRATAMIENTO FALLO NO SOLUCIONABLE - PARO FIN CICLO

PASO 6 – TRATAMIENTO FALLO NO SOLUCIONABLE - EMERGENCIA

PASO 7 - SEGUIR EN PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 7.1 - ACEPTAR PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 7.2 - MARCHA DE PREPARACIÓN PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 7.3 – MARCHA SISTEMA AUXILIAR POR FALLO

PASO 7.4 – SOLICITUD PARADA DE PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 8 – PREPARACIÓN DE ARRANQUE - SALIDA DE FALLO

FASE IV: FALLOS

X Fallo

PASO 1 - DETECCIÓN DE FALLO

PASO 2 - AVISO FALLO

PASO 3 – DIAGNÓSTICO DE FALLO

Realizar el **diagnóstico del fallo** para establecer si el fallo se puede solucionar. Si el fallo no se puede solucionar, será necesario evaluar si se solicita un paro a fin de ciclo, si se continúa la producción con la zona de fallo anulada o si se activa la emergencia para detener el proceso.

PASO 6 – TRATAMIENTO FALLO NO SOLUCIONABLE - EMERGENCIA

PASO 7 - SEGUIR EN PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 7.1 - ACEPTAR PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 7.2 - MARCHA DE PREPARACIÓN PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 7.3 – MARCHA SISTEMA AUXILIAR POR FALLO

PASO 7.4 – SOLICITUD PARADA DE PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 8 – PREPARACIÓN DE ARRANQUE - SALIDA DE FALLO

FASE IV: FALLOS

X Fallo

PASO 1 - DETECCIÓN DE FALLO

PASO 2 - AVISO FALLO

PASO 3 – DIAGNÓSTICO DE FALLO

● PASO 4 – TRATAMIENTO FALLO SOLUCIONABLE

Establecer las **acciones para preparar el proceso** en el área afectada; por ejemplo, detener el proceso en una zona para facilitar su reparación, activar algún accionamiento para liberar sujeciones, mover algún dispositivo para facilitar el acceso, realizar un paro en caliente, etc. Asimismo, identificar las **acciones a realizar para solventar el fallo**; por ejemplo, pasando al modo manual, realizando un tratamiento específico, etc.

En el caso de un paso a funcionamiento manual para solucionar el fallo, se deberá considerar la forma de desactivar este modo de funcionamiento e incluirlo en la **Solicitud Parada del Funcionamiento Modo Manual (FaseII.Paso4)**.

PASO 7.3 – MARCHA SISTEMA AUXILIAR POR FALLO

PASO 7.4 – SOLICITUD PARADA DE PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 8 – PREPARACIÓN DE ARRANQUE - SALIDA DE FALLO

FASE IV: FALLOS

X Fallo

PASO 1 - DETECCIÓN DE FALLO

PASO 2 - AVISO FALLO

PASO 3 – DIAGNÓSTICO DE FALLO

PASO 4 – TRATAMIENTO FALLO SOLUCIONABLE

PASO 5 – TRATAMIENTO FALLO NO SOLUCIONABLE - PARO FIN CICLO

Analizar si se debe realizar alguna **acción previa a la solicitud del paro a fin de ciclo**; por ejemplo, retirada de alguna pieza en curso, finalización de algún proceso previo, etc. La solicitud se deberá incluir en la **Solicitud de Paro a Fin de Ciclo (FaseI.Paso4)**.

PASO 7.1 - ACEPTAR PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 7.2 - MARCHA DE PREPARACIÓN PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 7.3 – MARCHA SISTEMA AUXILIAR POR FALLO

PASO 7.4 – SOLICITUD PARADA DE PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 8 – PREPARACIÓN DE ARRANQUE - SALIDA DE FALLO

FASE IV: FALLOS

X Fallo

PASO 1 - DETECCIÓN DE FALLO

PASO 2 - AVISO FALLO

PASO 3 – DIAGNÓSTICO DE FALLO

PASO 4 – TRATAMIENTO FALLO SOLUCIONABLE

PASO 5 – TRATAMIENTO FALLO NO SOLUCIONABLE - PARO FIN CICLO

PASO 6 – TRATAMIENTO FALLO NO SOLUCIONABLE - EMERGENCIA

Analizar si se debe realizar alguna **acción antes de la activación de la Emergencia**. La solicitud se deberá incluir en la **Solicitud de Emergencia**.

PASO 7.1 - ACEPTAR PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 7.2 - MARCHA DE PREPARACIÓN PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 7.3 – MARCHA SISTEMA AUXILIAR POR FALLO

PASO 7.4 – SOLICITUD PARADA DE PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 8 – PREPARACIÓN DE ARRANQUE - SALIDA DE FALLO

FASE IV: FALLOS

X Fallo

PASO 1 - DETECCIÓN DE FALLO

PASO 2 - AVISO FALLO

PASO 3 – DIAGNÓSTICO DE FALLO

PASO 4 – TRATAMIENTO FALLO SOLUCIONABLE

PASO 5 – TRATAMIENTO FALLO NO SOLUCIONABLE - PARO FIN CICLO

PASO 6 – TRATAMIENTO FALLO NO SOLUCIONABLE - EMERGENCIA

PASO 7 - SEGUIR EN PRODUCCIÓN CON FALLO

Fallo no solucionable y se continúa la producción con la zona de fallo anulada.

PASO 7.2 - MARCHA DE PREPARACIÓN PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 7.3 – MARCHA SISTEMA AUXILIAR POR FALLO

PASO 7.4 – SOLICITUD PARADA DE PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 8 – PREPARACIÓN DE ARRANQUE - SALIDA DE FALLO

FASE IV: FALLOS

X Fallo

PASO 1 - DETECCIÓN DE FALLO

PASO 2 - AVISO FALLO

PASO 3 – DIAGNÓSTICO DE FALLO

PASO 4 – TRATAMIENTO FALLO SOLUCIONABLE

PASO 5 – TRATAMIENTO FALLO NO SOLUCIONABLE - PARO FIN CICLO

PASO 6 – TRATAMIENTO FALLO NO SOLUCIONABLE - EMERGENCIA

PASO 7 - SEGUIR EN PRODUCCIÓN CON FALLO

● **PASO 7.1 - ACEPTAR PRODUCCIÓN CON FALLO**

Evaluar la necesidad de **aceptar el modo de funcionamiento** producción con fallo, dado que puede suponer una degradación de la calidad o pérdida total del producto. En su caso, identificar los **controles** para realizar dicha validación.

PASO 7.4 – SOLICITUD PARADA DE PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 8 – PREPARACIÓN DE ARRANQUE - SALIDA DE FALLO

FASE IV: FALLOS

X Fallo

PASO 1 - DETECCIÓN DE FALLO

PASO 2 - AVISO FALLO

PASO 3 – DIAGNÓSTICO DE FALLO

PASO 4 – TRATAMIENTO FALLO SOLUCIONABLE

PASO 5 – TRATAMIENTO FALLO NO SOLUCIONABLE - PARO FIN CICLO

PASO 6 – TRATAMIENTO FALLO NO SOLUCIONABLE - EMERGENCIA

PASO 7 - SEGUIR EN PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 7.1 - ACEPTAR PRODUCCIÓN CON FALLO

● **PASO 7.2 - MARCHA DE PREPARACIÓN PRODUCCIÓN CON FALLO**

Evaluar si es necesario realizar alguna **acción previa antes de comenzar** con este modo de funcionamiento; por ejemplo, detener alguna parte del proceso, modificar la ruta del sistema de transporte, aprovisionar algún almacén, etc. Además, se deben **identificar las señales** necesarias para comunicar la anulación de parte del proceso a Producción Normal .

PASO 8

FASE IV: FALLOS

X Fallo

PASO 1 - DETECCIÓN DE FALLO

PASO 2 - AVISO FALLO

PASO 3 – DIAGNÓSTICO DE FALLO

PASO 4 – TRATAMIENTO FALLO SOLUCIONABLE

PASO 5 – TRATAMIENTO FALLO NO SOLUCIONABLE - PARO FIN CICLO

PASO 6 – TRATAMIENTO FALLO NO SOLUCIONABLE - EMERGENCIA

PASO 7 - SEGUIR EN PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 7.1 - ACEPTAR PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 7.2 - MARCHA DE PREPARACIÓN PRODUCCIÓN CON FALLO

● **PASO 7.3 – MARCHA SISTEMA AUXILIAR POR FALLO**

En aquellos casos que sea necesario, diseñar y establecer cómo poner **en marcha un nuevo proceso auxiliar**; por ejemplo una persona realiza la operación manualmente y dispone de controles para indicar el fin de la operación al proceso, un sistema alternativo, etc.

PASO 8

FASE IV: FALLOS

X Fallo

PASO 1 - DETECCIÓN DE FALLO

PASO 2 - AVISO FALLO

PASO 3 – DIAGNÓSTICO DE FALLO

PASO 4 – TRATAMIENTO FALLO SOLUCIONABLE

PASO 5 – TRATAMIENTO FALLO NO SOLUCIONABLE - PARO FIN CICLO

PASO 6 – TRATAMIENTO FALLO NO SOLUCIONABLE - EMERGENCIA

PASO 7 - SEGUIR EN PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 7.1 - ACEPTAR PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 7.2 - MARCHA DE PREPARACIÓN PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 7.3 – MARCHA SISTEMA AUXILIAR POR FALLO

PASO 7.4 – SOLICITUD PARADA DE PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 8

Determinar la forma de parar este modo de funcionamiento una vez solventada la situación de fallo.

FASE IV: FALLOS

X Fallo

PASO 1 - DETECCIÓN DE FALLO

PASO 2 - AVISO FALLO

PASO 3 – DIAGNÓSTICO DE FALLO

PASO 4 – TRATAMIENTO FALLO SOLUCIONABLE

PASO 5 – TRATAMIENTO FALLO NO SOLUCIONABLE - PARO FIN CICLO

PASO 6 – TRATAMIENTO FALLO NO SOLUCIONABLE - EMERGENCIA

PASO 7 - SEGUIR EN PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 7.1 - ACEPTAR PRODUCCIÓN CON FALLO

PASO 7.2 - MARCHA DE PREPARACIÓN PRODUCCIÓN CON FALLO

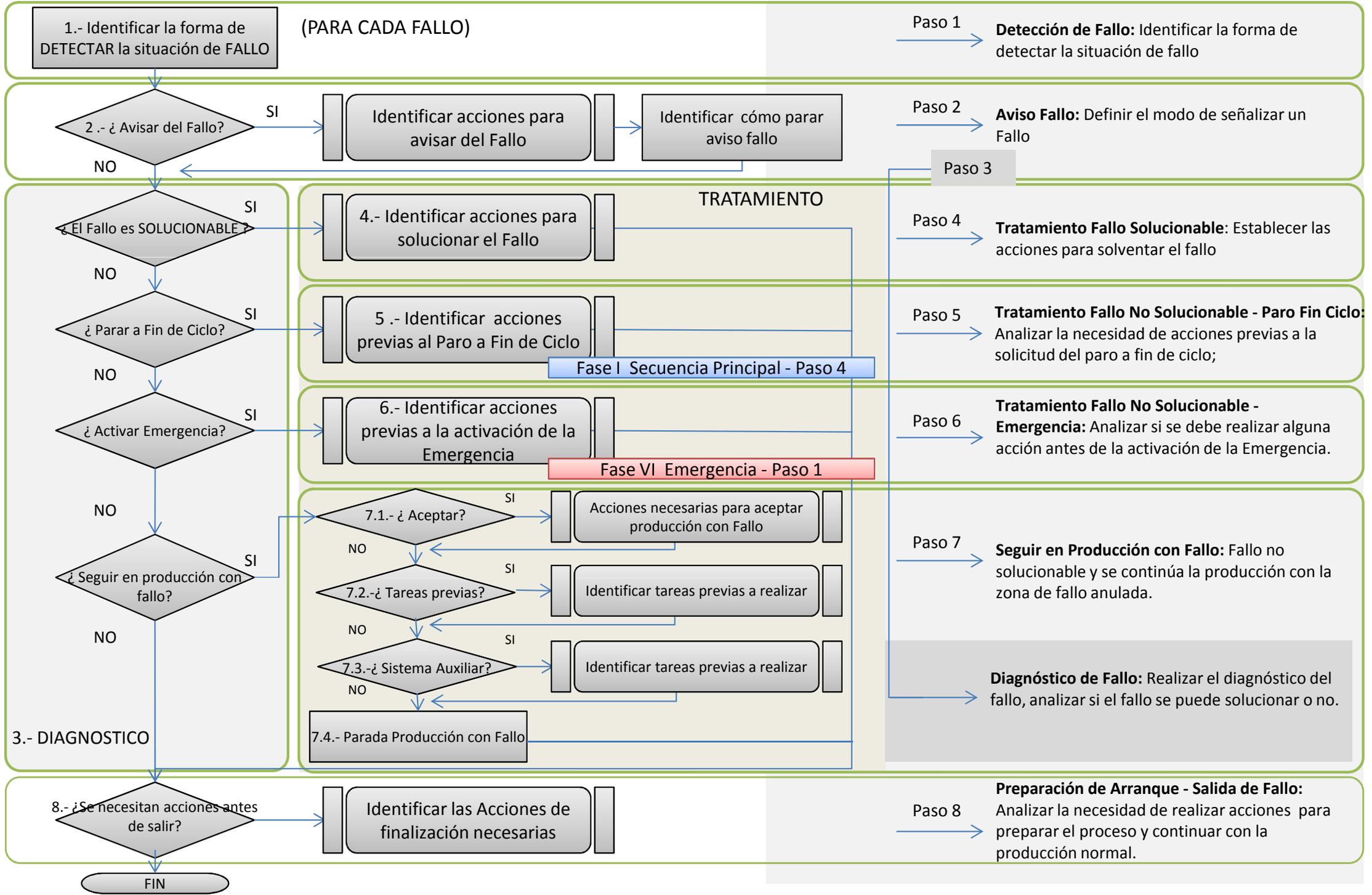
PASO 7.3 – MARCHA SISTEMA AUXILIAR POR FALLO

PASO 7.4 – SOLICITUD PARADA DE PRODUCCIÓN CON FALLO

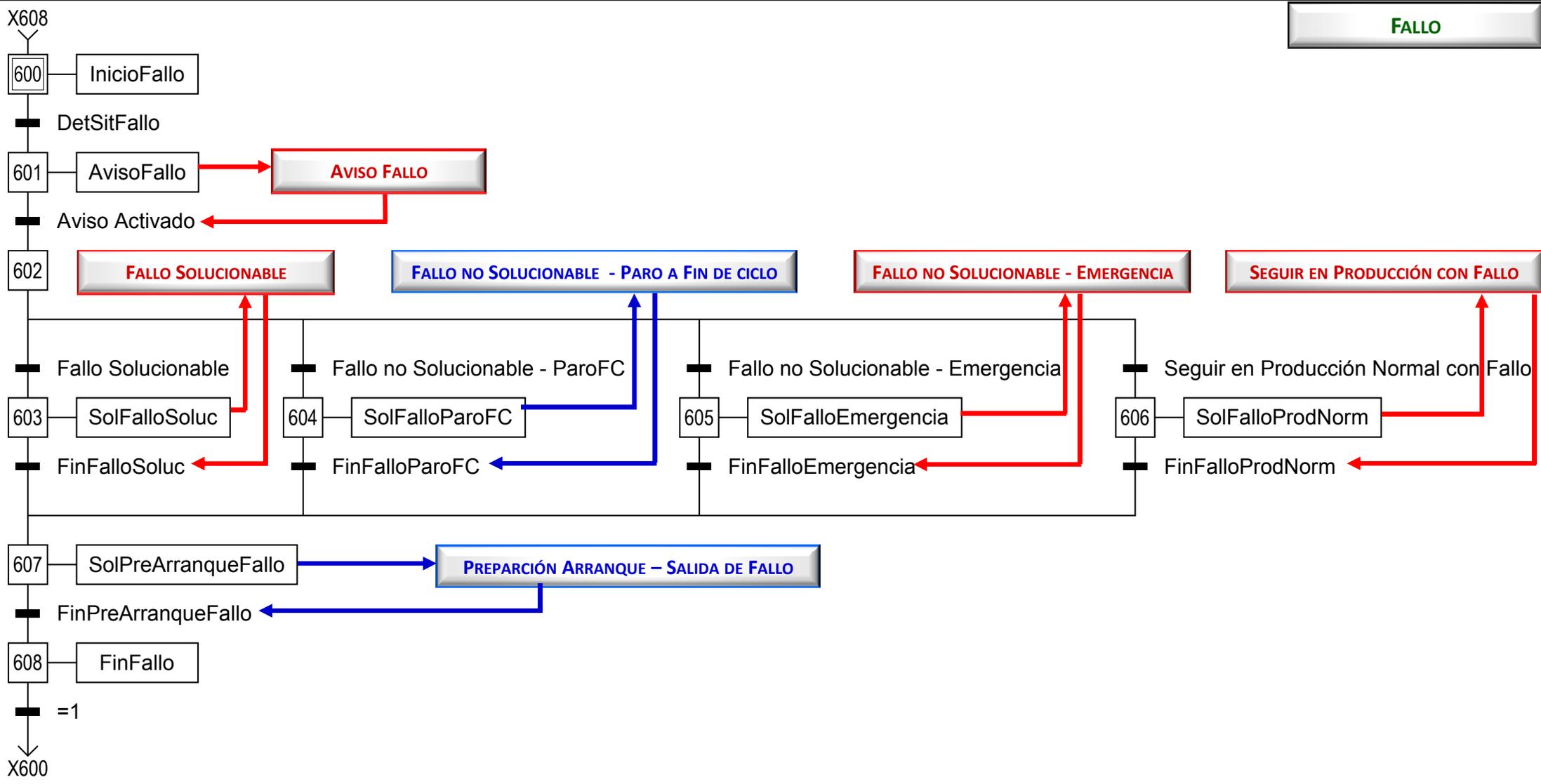
PASO 8 – PREPARACIÓN DE ARRANQUE - SALIDA DE FALLO

Analizar la necesidad de realizar determinadas **acciones a la salida del fallo** para preparar el proceso y continuar con la producción normal.

Fase IV – FALLOS



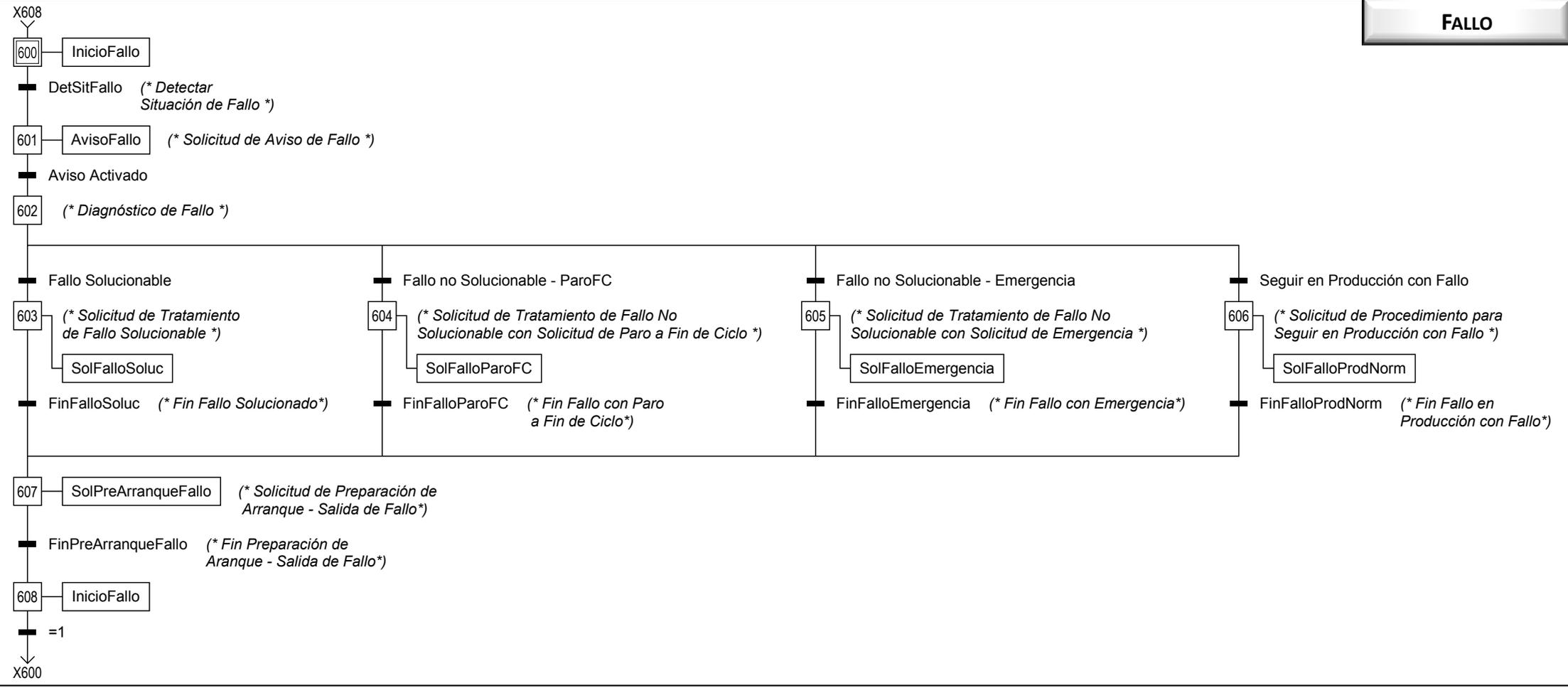
FASE IV: FALLOS



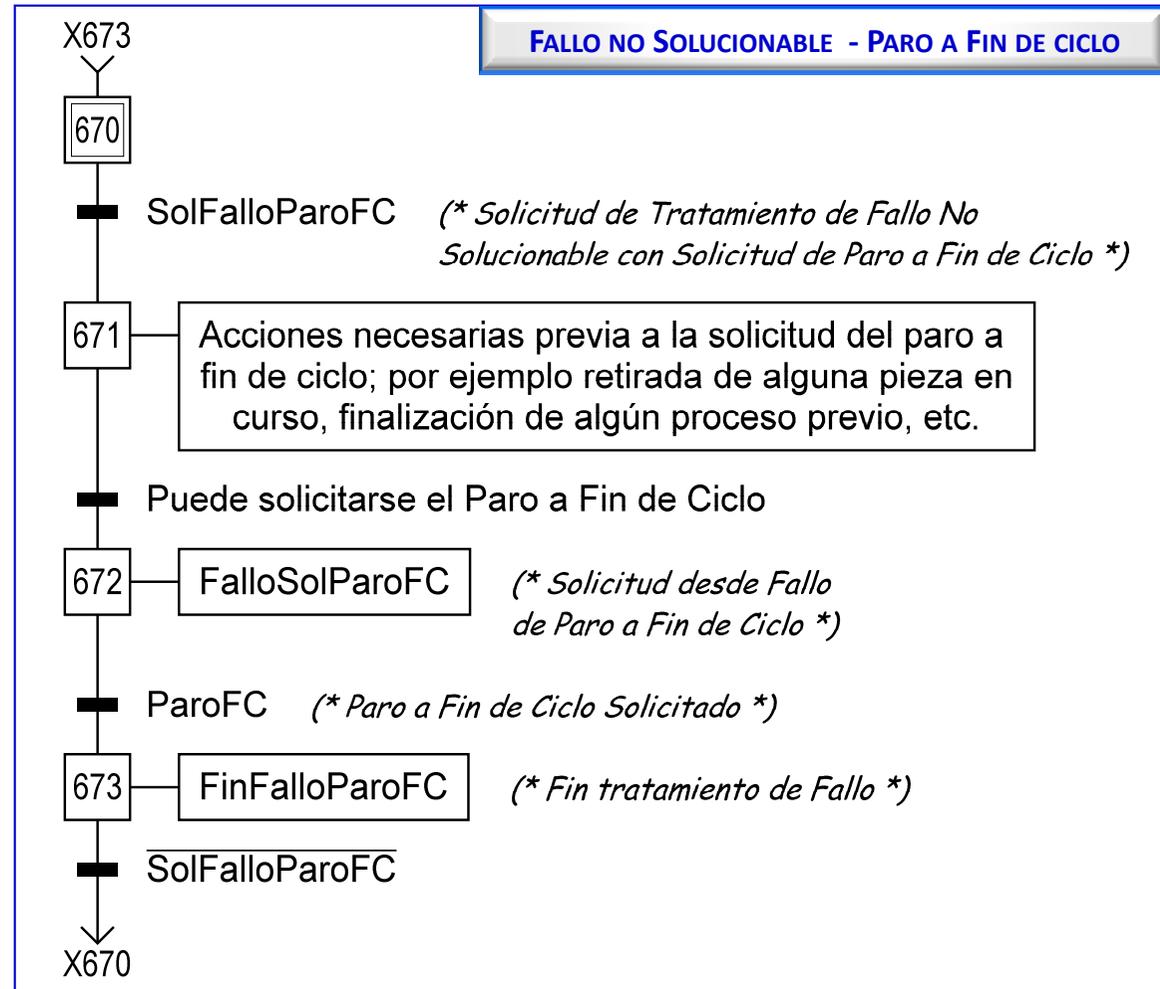
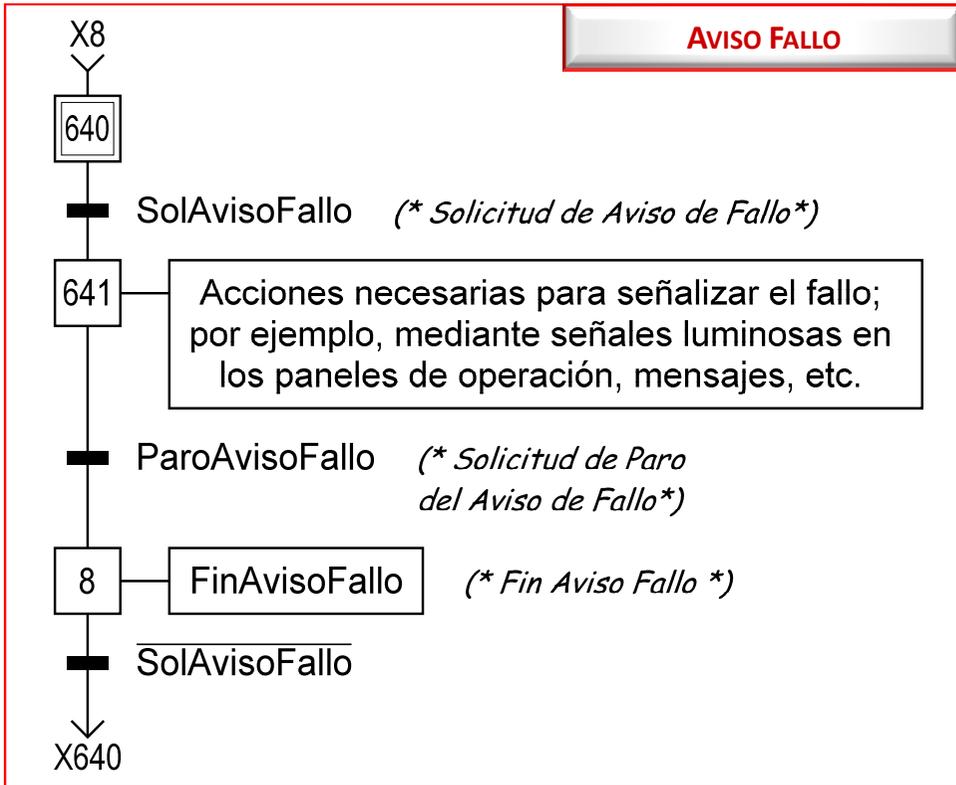
RELACIÓN ENTRE LAS
PLANTILLAS DE DISEÑO

FASE IV: FALLOS

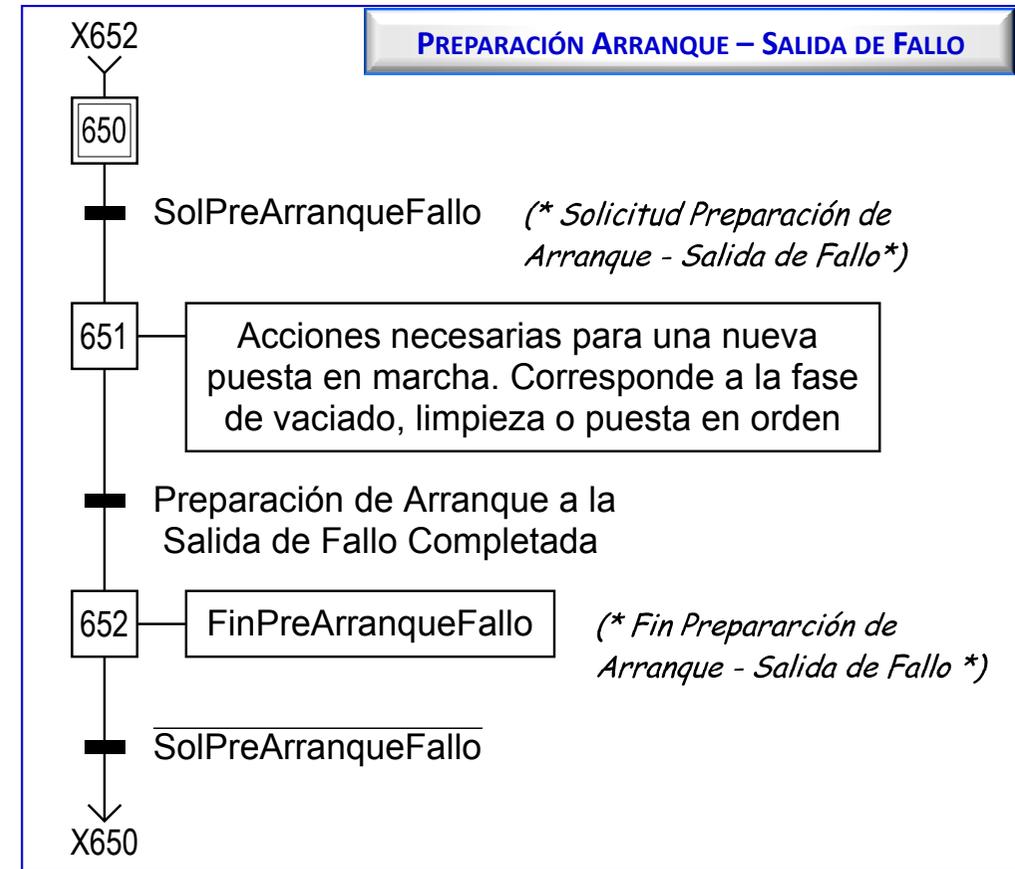
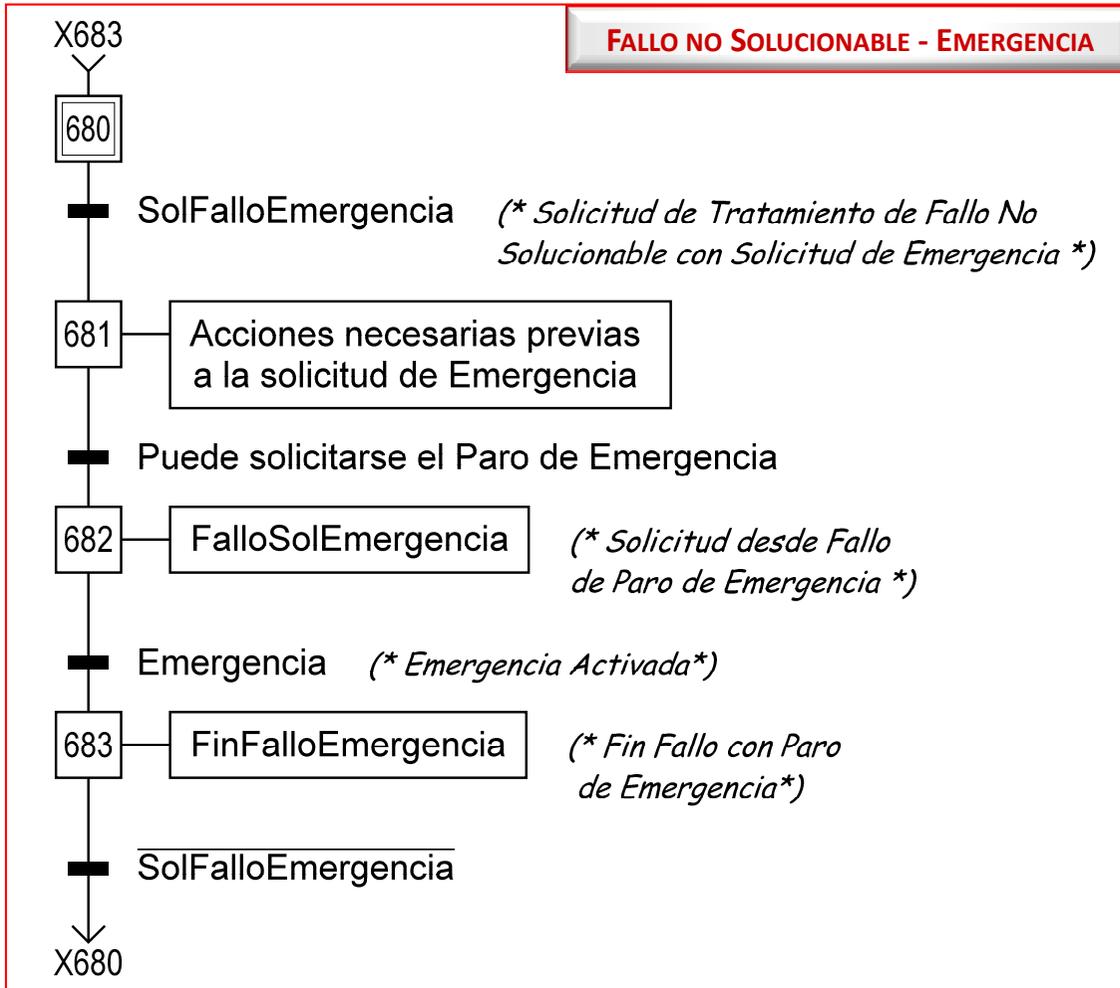
FALLO



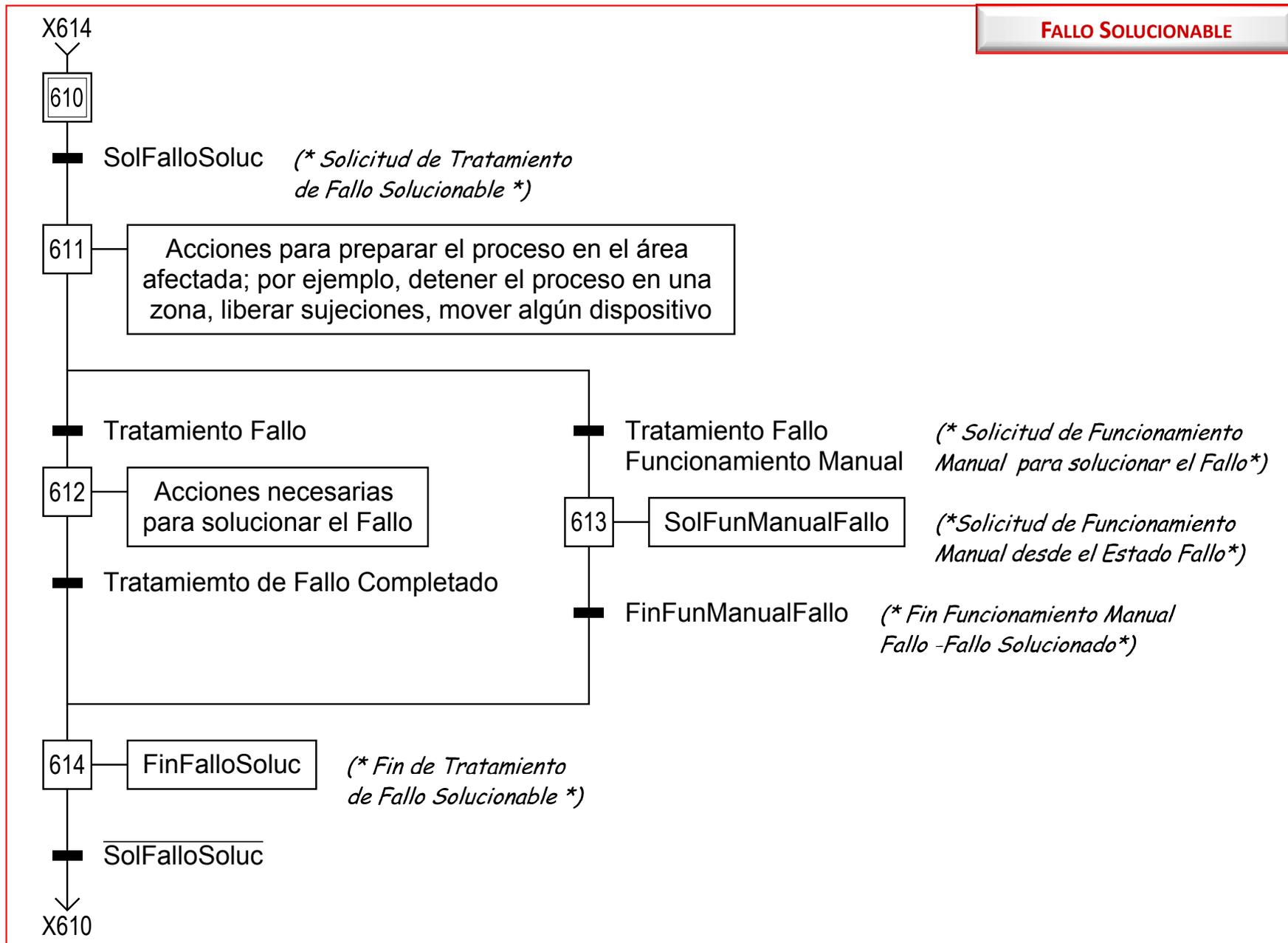
FASE IV: FALLOS



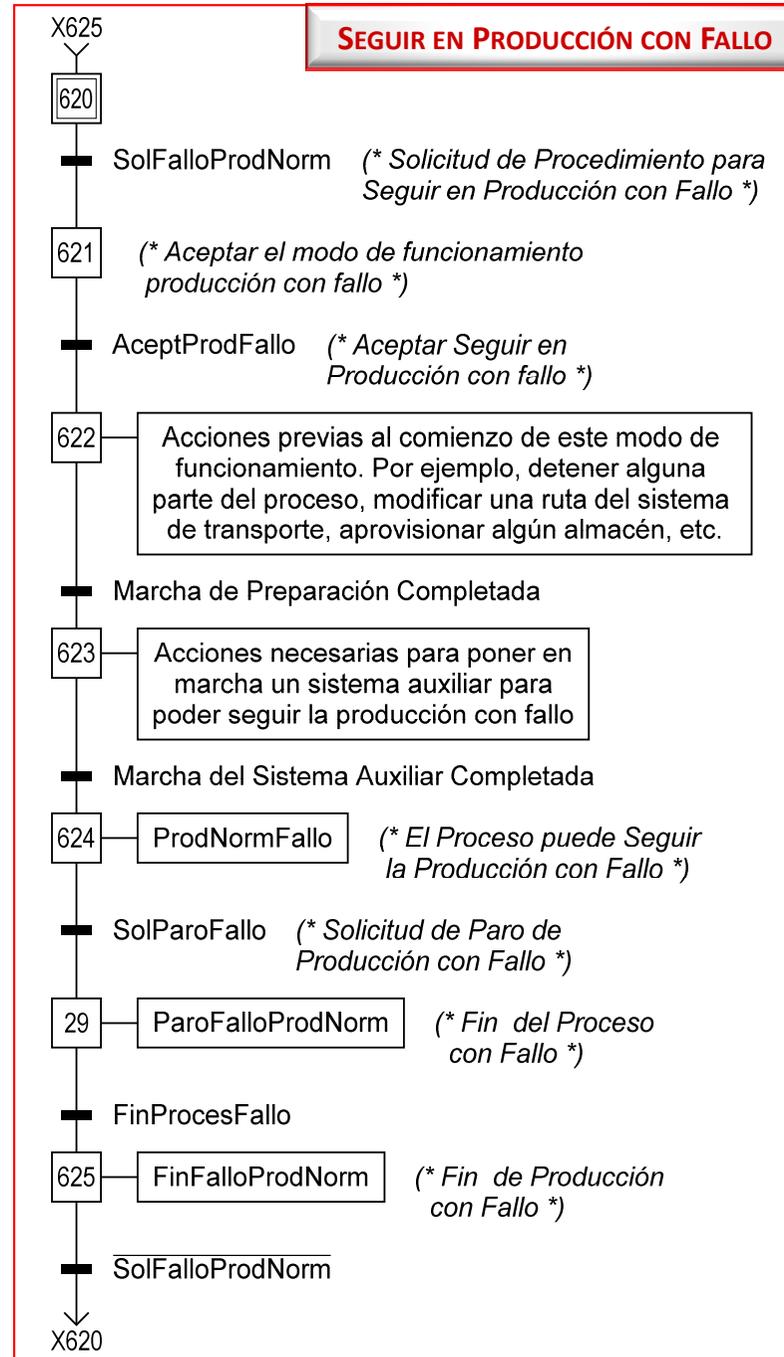
FASE IV: FALLOS



FASE IV: FALLOS



FASE IV: FALLOS



● Organización del funcionamiento del Paro de Emergencia

En esta fase se organiza tanto el arranque como la parada del sistema para el **tratamiento de emergencias**. En la mayoría de los procesos, las emergencias se tratan como un módulo autónomo del controlador tanto a nivel de hardware como de software. No obstante, dado que la información de activación de las emergencias llega al controlador, el software de control debe contemplar tal situación y realizar la **parada inmediata del proceso de forma segura, establecer el protocolo de actuación y la nueva puesta en marcha del sistema**.

FASE V: PARO DE EMERGENCIA

PASO 1 - SOLICITUD DE EMERGENCIA

PASO 2 – EMERGENCIA – PARADA INMEDIATA

PASO 2.1 – PARADA SEGURA EMERGENCIA

PASO 2.2 – DESACTIVACIÓN DEL MODO AUTOMÁTICO

PASO 3 – AVISO DE EMERGENCIA

PASO 4 – PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA – PROTOCOLO DE ACTUACIÓN

PASO 5 – SOLICITUD PARADA DE EMERGENCIA

PASO 6 – INICIALIZACIÓN PARTE OPERATIVA - SALIDA DE EMERGENCIA

PASO 7 – PREPARACIÓN DE ARRANQUE - SALIDA DE EMERGENCIA

PASO 8 – ACTIVACIÓN DEL MODO AUTOMÁTICO

FASE V: PARO DE EMERGENCIA

PASO 1 - SOLICITUD DE EMERGENCIA

Establecer la **forma de activar la parada de emergencia**; por ejemplo, al activar la seta de emergencia, tras la evaluación de un fallo no solucionable (**FaseIV.Paso6**), por situaciones del proceso al alcanzar una temperatura límite, etc.

PASO 2.1 – PARADA SEGURA

PASO 2.2 – DESACTIVACIÓN DEL PROCESO AUTOMÁTICO

PASO 3 – AVISO DE EMERGENCIA

PASO 4 – PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA – PROTOCOLO DE ACTUACIÓN

PASO 5 – SOLICITUD PARADA DE EMERGENCIA

PASO 6 – INICIALIZACIÓN PARTE OPERATIVA - SALIDA DE EMERGENCIA

PASO 7 – PREPARACIÓN DE ARRANQUE - SALIDA DE EMERGENCIA

PASO 8 – ACTIVACIÓN DEL PROCESO AUTOMÁTICO

FASE V: PARO DE EMERGENCIA

PASO 1 - SOLICITUD DE EMERGENCIA

PASO 2 – EMERGENCIA – PARADA INMEDIATA

La activación de la emergencia implica **detener el proceso de forma inmediata** con independencia del estado en el que se encuentre y realizar las acciones necesarias para llevar al sistema a una situación de parada segura, tanto desde el punto de vista de producción como de seguridad humana (**FaseII.Paso2**).

PASO 3 – AVISO DE EMERGENCIA

PASO 4 – PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA – PROTOCOLO DE ACTUACIÓN

PASO 5 – SOLICITUD PARADA DE EMERGENCIA

PASO 6 – INICIALIZACIÓN PARTE OPERATIVA - SALIDA DE EMERGENCIA

PASO 7 – PREPARACIÓN DE ARRANQUE - SALIDA DE EMERGENCIA

PASO 8 – ACTIVACIÓN DEL PROCESO AUTOMÁTICO

FASE V: PARO DE EMERGENCIA

PASO 1 - SOLICITUD DE EMERGENCIA

PASO 2 – EMERGENCIA – PARADA INMEDIATA

● PASO 2.1 – PARADA SEGURA EMERGENCIA

Analizar si hay algún **accionamiento que deba quedar activado o ser activado** tras la detención; por ejemplo, algún tipo de manipulador o accionador que sujete una pieza o pueda estar manipulándola (electroimán, ventosa, cilindro, etc.), sistemas de refrigeración o calentamiento, bloqueos mecánicos, elementos de contención, indicadores luminosos, acústicos, etc. (**Fasell.Paso2.1**).

PASO 4 – PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA – PROTOCOLO DE ACTUACIÓN

PASO 5 – SOLICITUD PARADA DE EMERGENCIA

PASO 6 – INICIALIZACIÓN PARTE OPERATIVA - SALIDA DE EMERGENCIA

PASO 7 – PREPARACIÓN DE ARRANQUE - SALIDA DE EMERGENCIA

PASO 8 – ACTIVACIÓN DEL PROCESO AUTOMÁTICO

FASE V: PARO DE EMERGENCIA

PASO 1 - SOLICITUD DE EMERGENCIA

PASO 2 – EMERGENCIA – PARADA INMEDIATA

PASO 2.1 – PARADA SEGURA EMERGENCIA



PASO 2.2 – DESACTIVACIÓN DEL PROCESO AUTOMÁTICO

Determinar los procedimientos que deben continuar activados al producirse la emergencia y cuáles serán desactivados (**FaseII.Paso2.2**).

PASO 4 – PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA – PROTOCOLO DE ACTUACIÓN

PASO 5 – SOLICITUD PARADA DE EMERGENCIA

PASO 6 – INICIALIZACIÓN PARTE OPERATIVA - SALIDA DE EMERGENCIA

PASO 7 – PREPARACIÓN DE ARRANQUE - SALIDA DE EMERGENCIA

PASO 8 – ACTIVACIÓN DEL PROCESO AUTOMÁTICO

FASE V: PARO DE EMERGENCIA

PASO 1 - SOLICITUD DE EMERGENCIA

PASO 2 – EMERGENCIA – PARADA INMEDIATA

PASO 2.1 – PARADA SEGURA EMERGENCIA

PASO 2.2 – DESACTIVACIÓN DEL PROCESO AUTOMÁTICO

PASO 3 – AVISO DE EMERGENCIA

Definir el procedimiento de aviso de emergencia, identificar el modo de **señalizar la emergencia** (por ejemplo, mediante señales luminosas en los paneles de operación, mensajes, etc.) y determinar la forma de solicitar la parada del aviso.

PASO 5 – SOLICITUD PARADA DE EMERGENCIA

PASO 6 – INICIALIZACIÓN PARTE OPERATIVA - SALIDA DE EMERGENCIA

PASO 7 – PREPARACIÓN DE ARRANQUE - SALIDA DE EMERGENCIA

PASO 8 – ACTIVACIÓN DEL PROCESO AUTOMÁTICO

FASE V: PARO DE EMERGENCIA

PASO 1 - SOLICITUD DE EMERGENCIA

PASO 2 – EMERGENCIA – PARADA INMEDIATA

PASO 2.1 – PARADA SEGURA

PASO 2.2 – DESACTIVACIÓN DEL PROCESO AUTOMÁTICO

PASO 3 – AVISO DE EMERGENCIA

PASO 4 – PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA – PROTOCOLO DE ACTUACIÓN

Analizar la posibilidad de realizar un **diagnóstico de la emergencia** para averiguar el origen y tratamiento de la misma. Asimismo, identificar las **acciones a realizar**; por ejemplo, pasando al modo manual, realizando un tratamiento específico, etc. En el caso de un paso a manual, se deberá considerar la forma de desactivar este modo de funcionamiento e incluirlo en la **Solicitud Parada del Funcionamiento Modo Manual (FaseII.Paso4)**.

PASO 7 – PREPARACIÓN DE ARRANQUE - SALIDA DE EMERGENCIA

PASO 8 – ACTIVACIÓN DEL PROCESO AUTOMÁTICO

FASE V: PARO DE EMERGENCIA

PASO 1 - SOLICITUD DE EMERGENCIA

PASO 2 – EMERGENCIA – PARADA INMEDIATA

PASO 2.1 – PARADA SEGURA

PASO 2.2 – DESACTIVACIÓN DEL PROCESO AUTOMÁTICO

PASO 3 – AVISO DE EMERGENCIA

PASO 4 – PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA – PROTOCOLO DE ACTUACIÓN

PASO 5 – SOLICITUD PARADA DE EMERGENCIA

Establecer la forma de **desactivar** este modo de funcionamiento; por ejemplo, mediante el desenclavamiento de la seta de emergencia y un pulsador de rearme, al solucionarse el problema que la originó, tras finalizar el procedimiento de emergencia, etc.

PASO 7 – PREPARACIÓN DE ARRANQUE - SALIDA DE EMERGENCIA

PASO 8 – ACTIVACIÓN DEL PROCESO AUTOMÁTICO

FASE V: PARO DE EMERGENCIA

PASO 1 - SOLICITUD DE EMERGENCIA

PASO 2 – EMERGENCIA – PARADA INMEDIATA

PASO 2.1 – PARADA SEGURA

PASO 2.2 – DESACTIVACIÓN DEL PROCESO AUTOMÁTICO

PASO 3 – AVISO DE EMERGENCIA

PASO 4 – PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA – PROTOCOLO DE ACTUACIÓN

PASO 5 – SOLICITUD PARADA DE EMERGENCIA

PASO 6 – INICIALIZACIÓN PARTE OPERATIVA - SALIDA DE EMERGENCIA

Determinar la necesidad de realizar acciones específicas para asegurar el estado de ciertos elementos del proceso tras la salida del modo emergencia. Si dichas acciones no se contemplan en las condiciones iniciales, se puede o bien **enriquecer las Condiciones Iniciales y de Seguridad (Fase1.Paso2)** para que se consideren, o bien realizar dichas acciones antes de salir de la emergencia (**Preposicionamiento de la parte operativa**).

FASE V: PARO DE EMERGENCIA

PASO 1 - SOLICITUD DE EMERGENCIA

PASO 2 – EMERGENCIA – PARADA INMEDIATA

PASO 2.1 – PARADA SEGURA

PASO 2.2 – DESACTIVACIÓN DEL PROCESO AUTOMÁTICO

PASO 3 – AVISO DE EMERGENCIA

PASO 4 – PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA – PROTOCOLO DE ACTUACIÓN

PASO 5 – SOLICITUD PARADA DE EMERGENCIA

PASO 6 – INICIALIZACIÓN PARTE OPERATIVA - SALIDA DE EMERGENCIA

PASO 7 – PREPARACIÓN DE ARRANQUE - SALIDA DE EMERGENCIA

Analizar la necesidad de realizar determinadas acciones a la salida de la emergencia; por ejemplo, operaciones de vaciado y/o limpieza de alguna máquina, calibración, etc. En su caso, determinar si es viable **adaptar la Marcha de Finalización (FaseI.Paso6)** para contemplar esta situación.

FASE V: PARO DE EMERGENCIA

PASO 1 - SOLICITUD DE EMERGENCIA

PASO 2 – EMERGENCIA – PARADA INMEDIATA

PASO 2.1 – PARADA SEGURA

PASO 2.2 – DESACTIVACIÓN DEL PROCESO AUTOMÁTICO

PASO 3 – AVISO DE EMERGENCIA

PASO 4 – PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA – PROTOCOLO DE ACTUACIÓN

PASO 5 – SOLICITUD PARADA DE EMERGENCIA

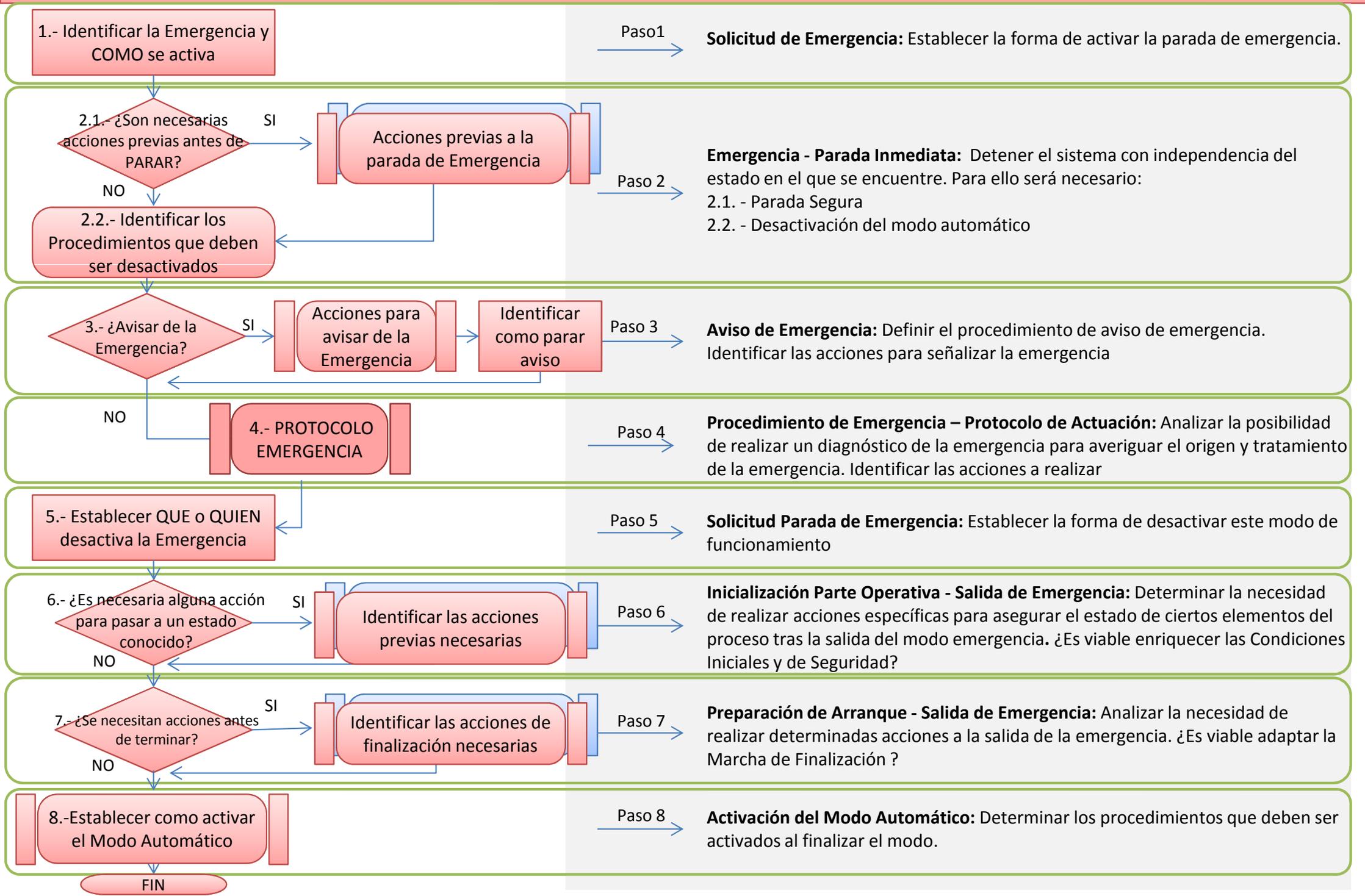
PASO 6 – INICIALIZACIÓN PARTE OPERATIVA - SALIDA DE EMERGENCIA

PASO 7 – PREPARACIÓN DE ARRANQUE - SALIDA DE EMERGENCIA

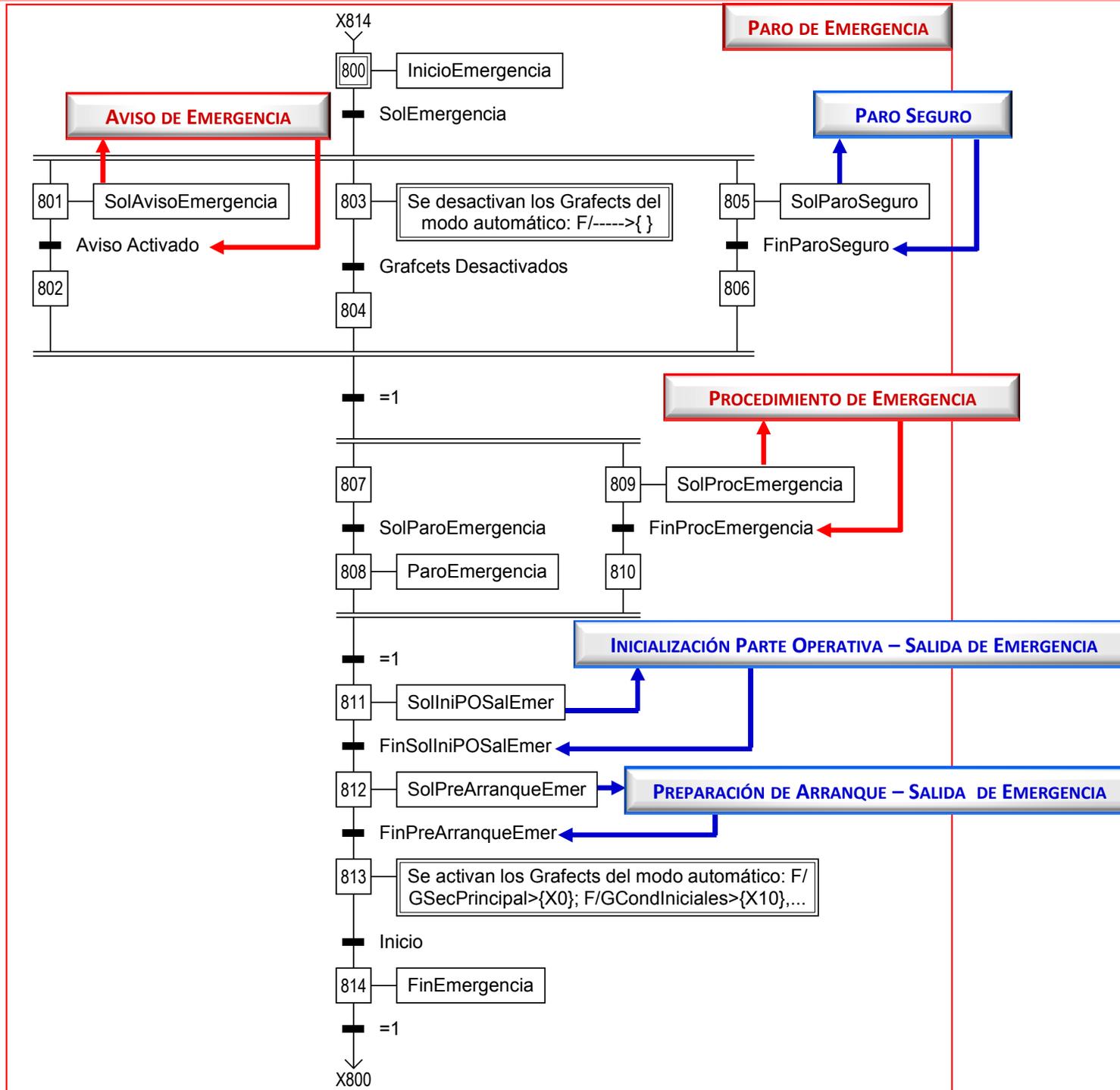
PASO 8 – ACTIVACIÓN DEL PROCESO AUTOMÁTICO

Determinar los procedimientos que deben ser activados al finalizar el modo.

Fase V – Paro de emergencia

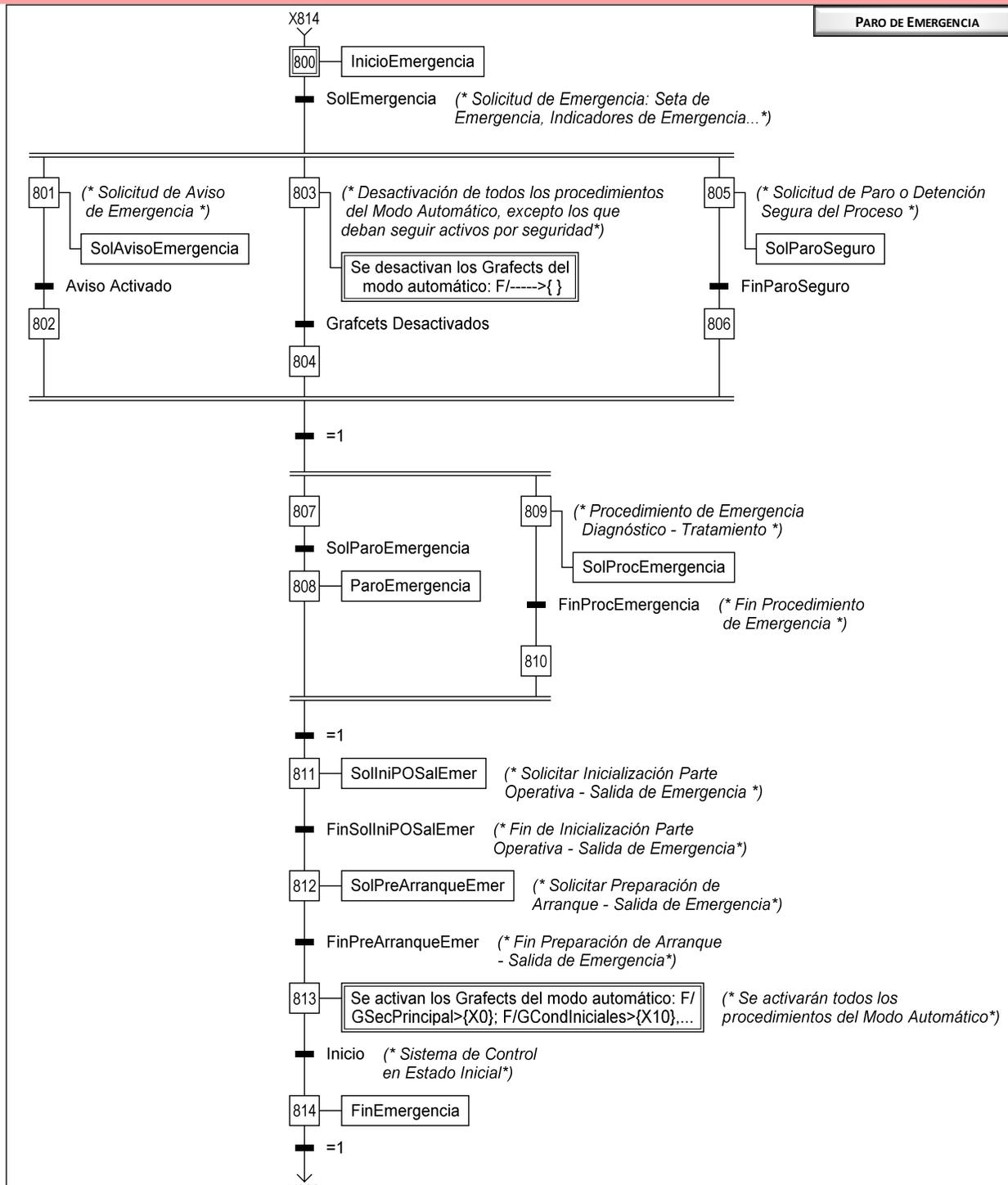


FASE V: PARO DE EMERGENCIA

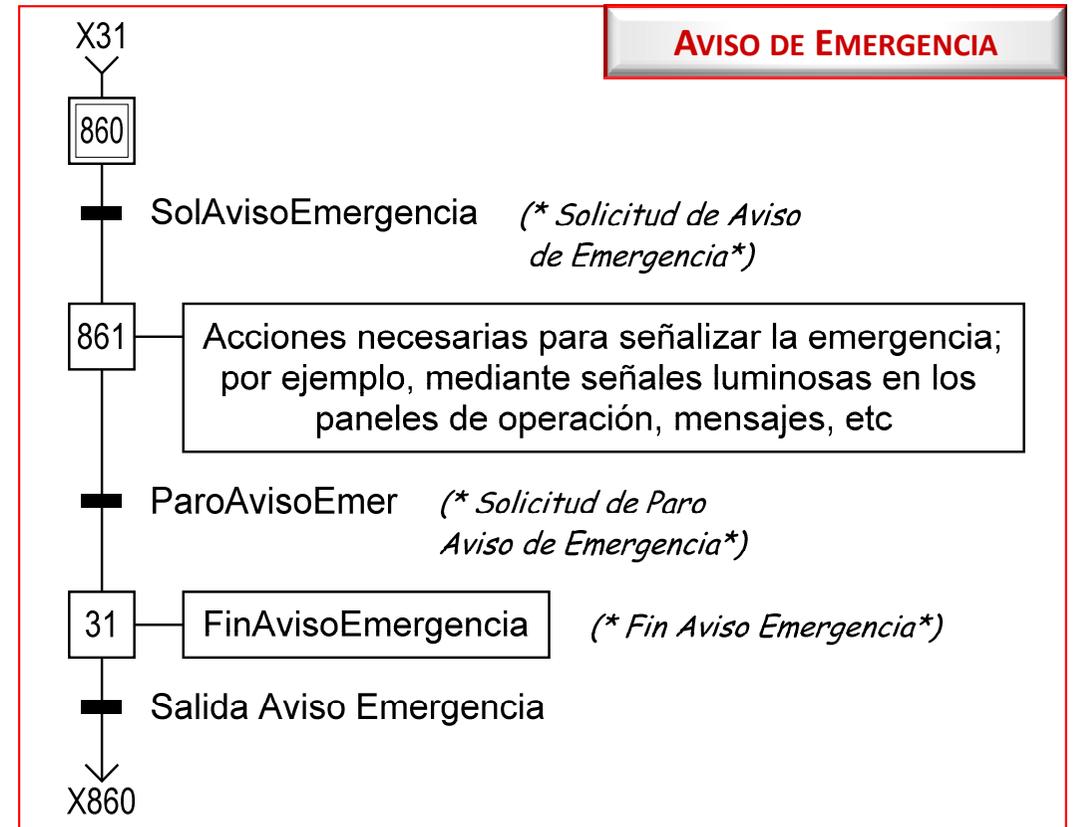
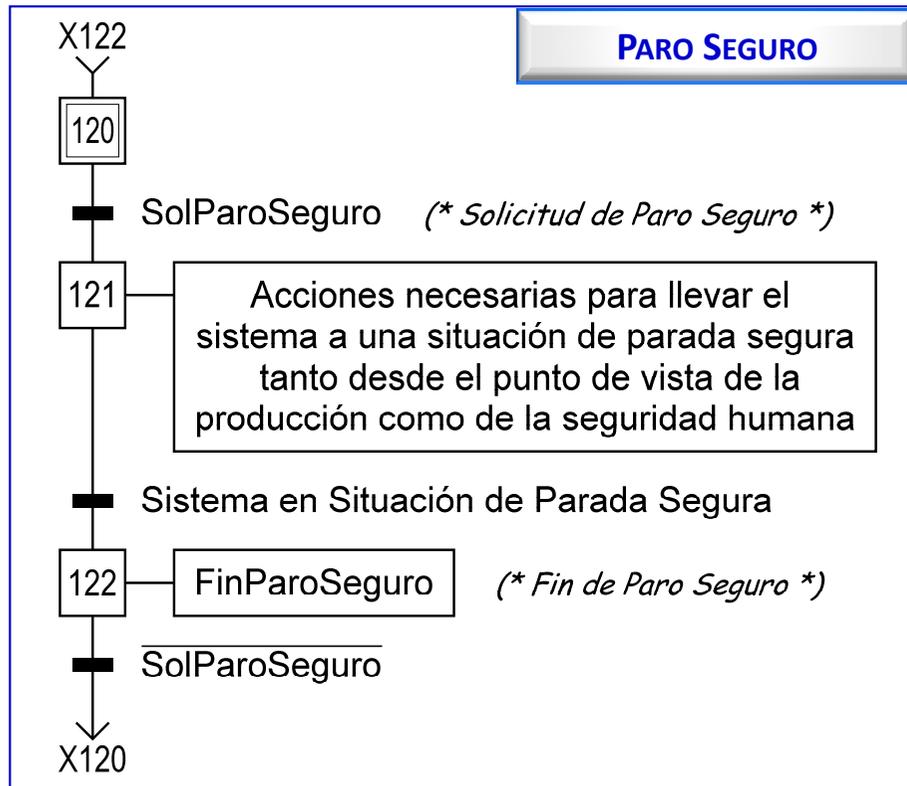


RELACIÓN ENTRE LAS
PLANTILLAS DE DISEÑO

FASE V: PARO DE EMERGENCIA

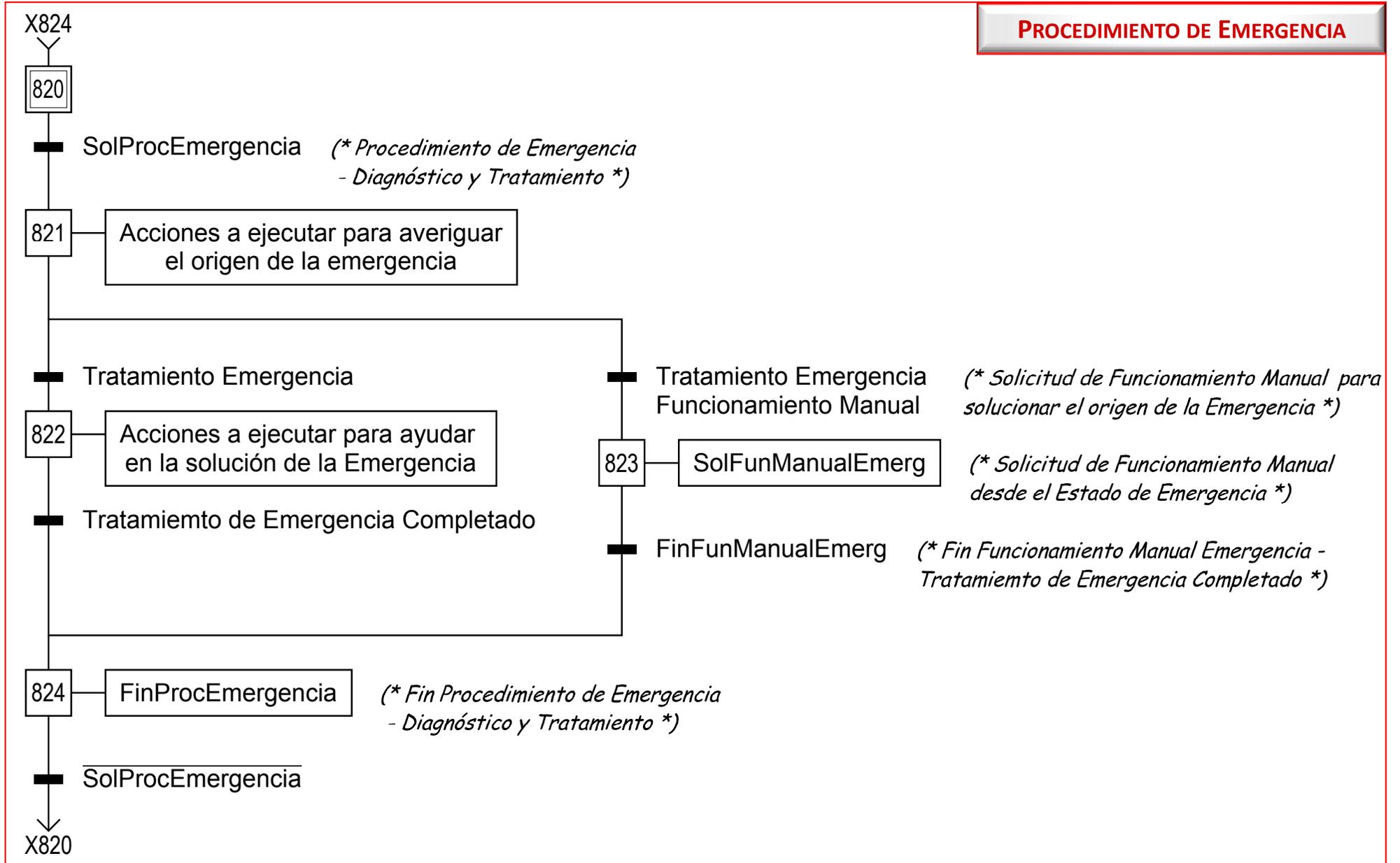


FASE V: PARO DE EMERGENCIA

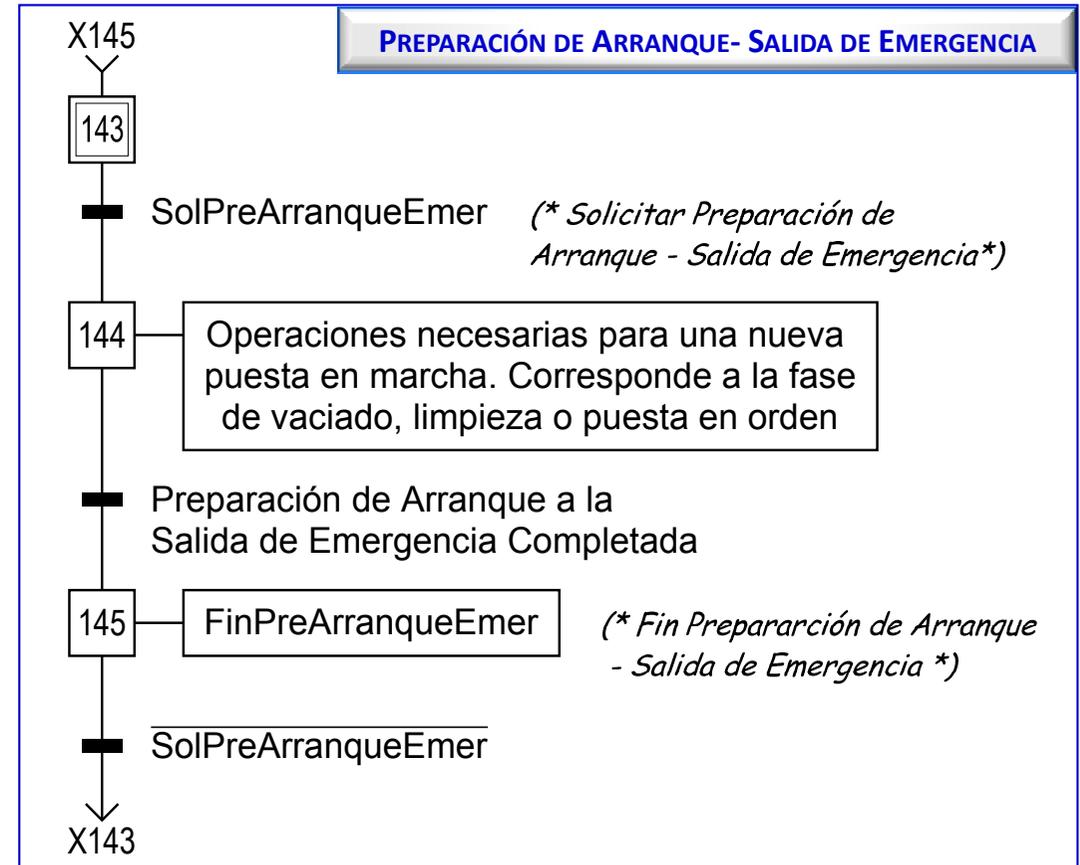
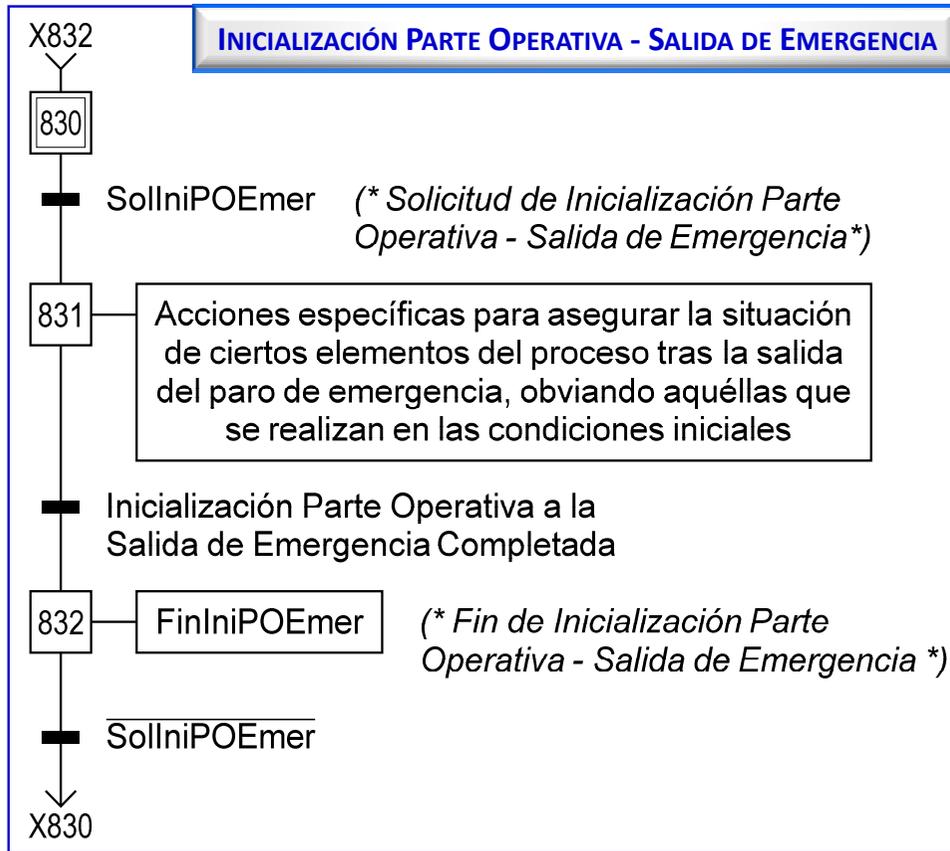


FASE V: PARO DE EMERGENCIA

PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA



FASE V: PARO DE EMERGENCIA



FASE VI: PRODUCCIÓN NORMAL

● Operaciones del proceso y definición del ciclo normal de producción.

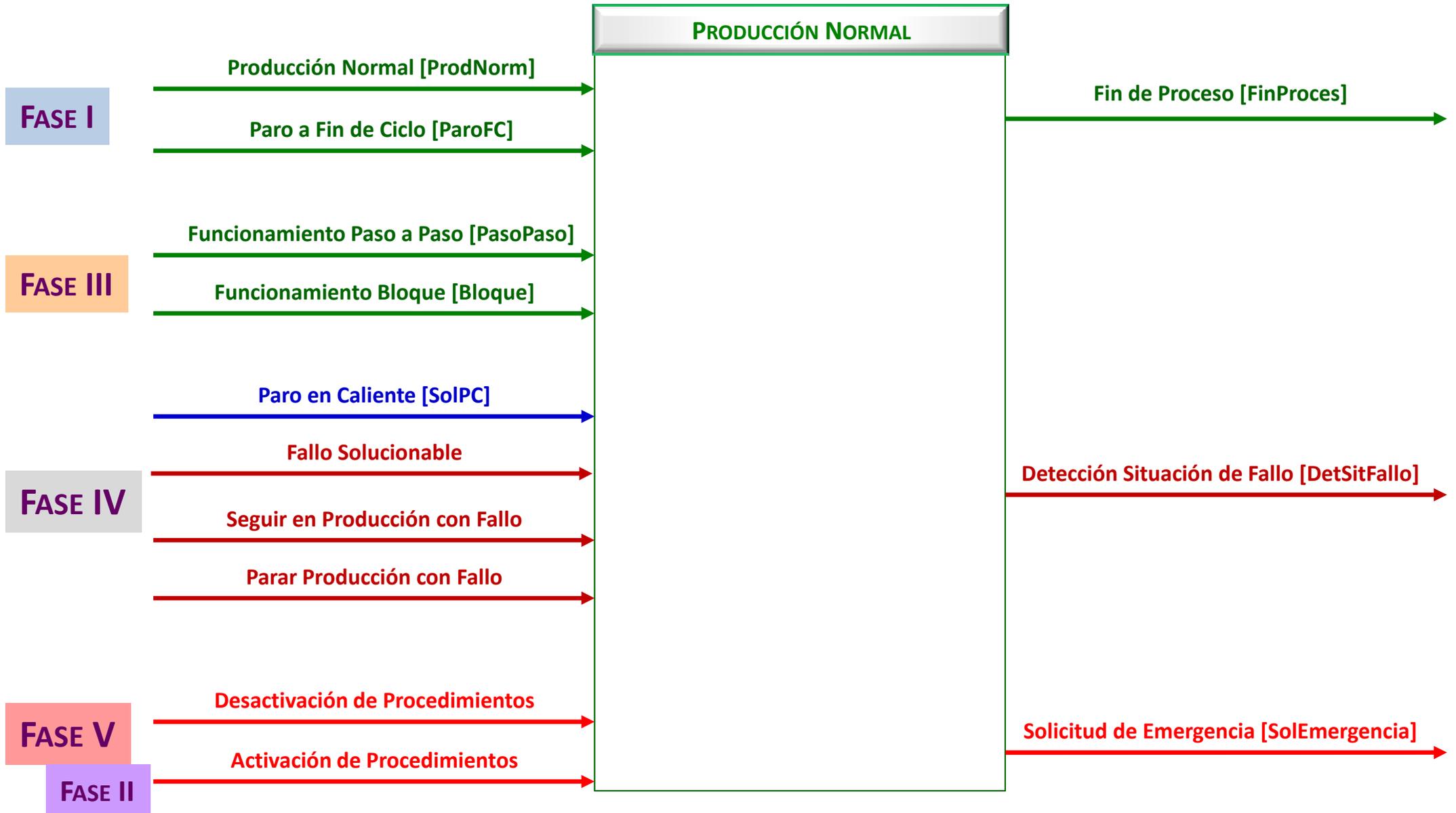
En esta fase se analizan las **operaciones del proceso**, se establece el **orden** de realización definiendo el ciclo normal de producción y se identifican, analizan y diseñan los **procedimientos** que realizarán dichas operaciones.

Las operaciones de proceso se descomponen en tareas coordinadas realizadas por uno o varios procedimientos, distinguiendo:

- Procedimientos principales que realizan las **operaciones principales** de producción; por ejemplo, pintado, transporte, prensado, etc.
- Procedimientos de **coordinación** de operaciones, procedimientos de **selección** de parámetros de producción, procedimientos que gestionan la **conurrencia** de elementos en el proceso, selección de productos, etc.
- Procedimientos de **información** que gestionan la generación de avisos al personal de planta, procedimientos específicos para suministrar información al sistema de supervisión/control de alto nivel, procedimientos de **seguridad**, etc.
- Procedimientos que realizan operaciones auxiliares relacionadas con la Marcha de Preparación; por ejemplo, **carga** de almacenes, **llenado** de tanques, precalentamiento de equipos, etc.

FASE VI: PRODUCCIÓN NORMAL

SEÑALES INTERNAS A CONSIDERAR EN LOS PROCEDIMIENTOS DE PRODUCCIÓN NORMAL



FASE VI: PRODUCCIÓN NORMAL

PASO 0 – OPERACIONES DEL PROCESO - PROCEDIMIENTOS

PASO 1 – MARCHA DEL PROCEDIMIENTO

PASO 2 – DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

PASO 2.1 - IDENTIFICACIÓN DE SEÑALES

PASO 2.2 - TAREAS

PASO 3 – PARO EN ESTADO INTERMEDIO

PASO 4 – PARADA DEL PROCEDIMIENTO

X Procedimiento

FASE VI: PRODUCCIÓN NORMAL

PASO 0 – OPERACIONES DEL PROCESO - PROCEDIMIENTOS

Identificar las operaciones del proceso, los procedimientos que las realizan y su orden de ejecución.

PASO 2 – DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

PASO 2.1 - IDENTIFICACIÓN DE SEÑALES

PASO 2.2 - TAREAS

PASO 3 – PARO EN ESTADO INTERMEDIO

PASO 4 – PARADA DEL PROCEDIMIENTO

FASE VI: PRODUCCIÓN NORMAL

PASO 0 – OPERACIONES DEL PROCESO - PROCEDIMIENTOS

X Procedimiento

PASO 1 – MARCHA DEL PROCEDIMIENTO

Establecer la forma de poner en **marcha el procedimiento**; por ejemplo, cuando se activa un sensor que indica la presencia de una pieza, al alcanzar un nivel en un tanque, al transcurrir un tiempo desde un evento concreto, al ser activado desde otro procedimiento, al finalizar algún tipo de materia prima, etc. Por lo tanto, también habrá que identificar las **señales internas a tener en cuenta** para su puesta en marcha.

Consideraciones:

- Los procedimientos **principales y de coordinación** precisan que el sistema de control esté preparado para su puesta en marcha [**ProdNorm**].
- Los procedimientos que realizan operaciones auxiliares necesarias durante el ciclo de producción deberán ser diseñados para su activación desde los procedimientos de Marcha de Preparación y de Producción Normal. En estos casos se sugiere utilizar una **señal interna** para identificar la operación auxiliar (coordinación horizontal).

FASE VI: PRODUCCIÓN NORMAL

PASO 0 – OPERACIONES DEL PROCESO - PROCEDIMIENTOS

X Procedimiento

PASO 1 – MARCHA DEL PROCEDIMIENTO

PASO 2 – DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

● PASO 2.1 - IDENTIFICACIÓN DE SEÑALES

Identificar las **señales externas**, sensores y actuadores, señales del panel de operación y aquéllas que provienen del supervisor, así como las **señales internas** procedentes de las restantes fases que deben ser consideradas en el procedimiento. Cuando el procedimiento deba solicitar la activación de otros procedimientos, también se deben identificar las **señales internas** necesarias para llevar a cabo dichas activaciones.

PASO 4 – PARADA DEL PROCEDIMIENTO

FASE VI: PRODUCCIÓN NORMAL

PASO 0 – OPERACIONES DEL PROCESO - PROCEDIMIENTOS

X Procedimiento

PASO 1 – MARCHA DEL PROCEDIMIENTO

PASO 2 – DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

PASO 2.1 - IDENTIFICACIÓN DE SEÑALES

● PASO 2.2 - TAREAS

Definir las tareas a realizar y su orden para cumplir con el propósito del procedimiento.

PASO 3 – PARO EN ESTADO INTERMEDIO

PASO 4 – PARADA DEL PROCEDIMIENTO

FASE VI: PRODUCCIÓN NORMAL

PASO 0 – OPERACIONES DEL PROCESO - PROCEDIMIENTOS

PASO 1 – MARCHA DEL PROCEDIMIENTO

PASO 2 – DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

PASO 2.1 - IDENTIFICACIÓN DE SEÑALES

PASO 2.2 - TAREAS

X Procedimiento

● PASO 3 – PARO EN ESTADO INTERMEDIO

Analizar si el procedimiento debe quedar **detenido en un estado intermedio** (por ejemplo, en situaciones de aprovisionamiento de materia prima, retirada de piezas, gestión de herramientas, medios de transporte, etc.), considerando que siempre que se requiera la **intervención del personal** se deberá asegurar el **paro del proceso**. En su caso, identificar las señales que indican la parada, su finalización y las acciones a realizar.

FASE VI: PRODUCCIÓN NORMAL

PASO 0 – OPERACIONES DEL PROCESO - PROCEDIMIENTOS

PASO 1 – MARCHA DEL PROCEDIMIENTO

PASO 2 – DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

PASO 2.1 - IDENTIFICACIÓN DE SEÑALES

PASO 2.2 - TAREAS

PASO 3 – PARO EN ESTADO INTERMEDIO

PASO 4 – PARADA DEL PROCEDIMIENTO

Determinar cómo afecta la solicitud de paro a fin de ciclo al procedimiento, e identificar si el procedimiento dispone de información para indicar la finalización del proceso.

X Procedimiento

FASE VI: PRODUCCIÓN NORMAL

PASO 0 – OPERACIONES DEL PROCESO - PROCEDIMIENTOS

PASO 1 – MARCHA DEL PROCEDIMIENTO

PASO 2 – DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

PASO 2.1 - IDENTIFICACIÓN DE SEÑALES

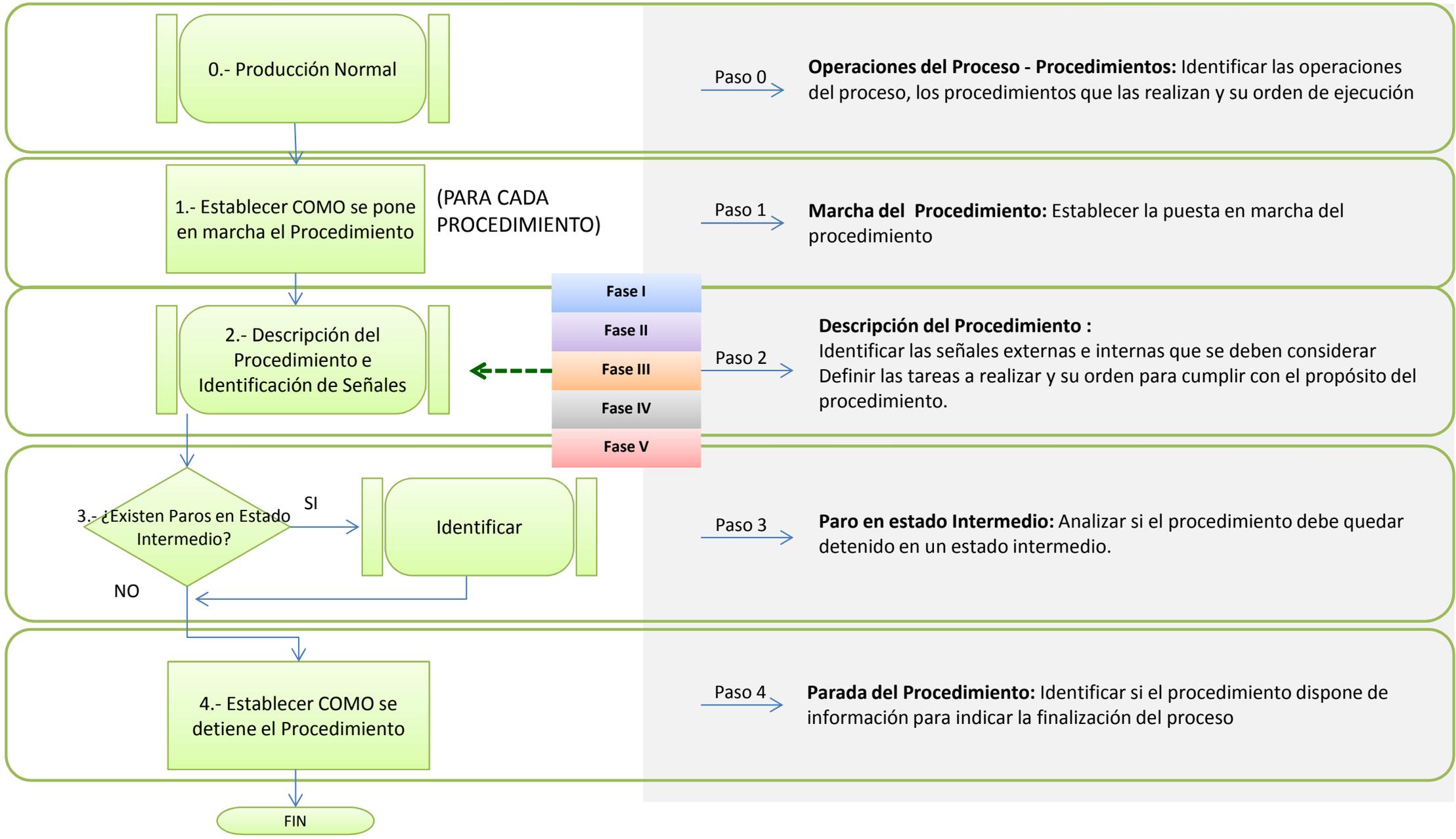
PASO 2.1 - TAREAS

PASO 3 – PARO EN ESTADO INTERMEDIO

PASO 4 – PARADA DEL PROCEDIMIENTO

X Procedimiento

Fase VI- PRODUCCION NORMAL





Reflexionar sobre la capacidad de **los técnicos** para emitir **alertas** tempranas sobre los **riesgos asociados a los sistemas tecnológicos**, y la contradicción ética en la que podrían incurrir si por proteger los intereses o la imagen de sus empresas, renuncian a dar esas alertas.

Diseñamos para realizar sistemas seguros

En 1972 tres ingenieros del Bay Area Rapid Transit de San Francisco (Estados Unidos) fueron despedidos por criticar la seguridad del sistema automático de control de trenes. Siete meses después, un tren chocó en una estación y hubo cinco heridos. Por primera vez, las asociaciones de ingenieros defendieron el derecho a dar la voz de alerta (whistle-blowing), aunque se perjudique a las empresas.

En 1978 Institute of Electric and Electronic Engineers (IEEE), la mayor asociación de ingenieros del mundo, concedió a los tres ingenieros despedidos el primer Premio IEEE, por “servicio destacado al interés público”.

