



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

CONTROL Y VISUALIZACIÓN DEL PROCESO DE BOBINADO TETRAPOLAR PRIMARIO.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO

TRABAJO FIN DE GRADO
Grado en Ingeniería Eléctrica

Autor:

Víctor Mizrahí Ballester

Tutor:

Rubén Puche Panadero

Cotutor:

Ángel Sapena Bañó

Valencia, 2018

CONTENIDO:

| | |
|-------------------------------|-----|
| 1. Memoria..... | 2 |
| 2. Pliego de condiciones..... | 95 |
| 3. Presupuesto..... | 110 |
| 4. Anexos..... | 118 |
| a. Anexo Variables..... | 119 |
| b. Anexo Graficets..... | 148 |
| c. Anexo Post..... | 159 |
| d. Anexo Alarmas..... | 190 |



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

CONTROL Y VISUALIZACIÓN DEL PROCESO DE BOBINADO TETRAPOLAR PRIMARIO.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO

MEMORIA

Autor:

Víctor Mizrahí Ballester

Tutor:

Rubén Puche Panadero

Cotutor:

Ángel Sapena Bañó

Valencia, 2018

CONTENIDO:

| | |
|---|-----------|
| 1. OBJETIVO DEL PROYECTO: | 4 |
| 2. ANTECEDENTES: | 5 |
| 3. JUSTIFICACIÓN: | 6 |
| 1. ACADÉMICA:..... | 6 |
| 2. FUNCIONAL: | 6 |
| 4. FACTORES A CONSIDERAR: ESTUDIO DE NECESIDADES, LIMITACIONES Y CONDICIONANTES. | 7 |
| 1. ESPECIFICACIONES DEL ENCARGO:..... | 7 |
| 2. NORMATIVA VIGENTE: | 7 |
| 3. ESTUDIO DE NECESIDADES PROPIAS: | 8 |
| 5. DESCRIPCION DE LA LINEA DE PRODUCCION A CONTROLAR. | 9 |
| 1. PUESTO MANUAL O DE OPERARIO: | 10 |
| 2. PUESTO APERTURA DE FASES: | 11 |
| 3. ROBOT 1 BOBINADO DERECHO: | 11 |
| 4. ROBOT 2 BOBINADO IZQUIERDO:..... | 12 |
| 5. ROBOT 3 CORTE DE HILOS: | 12 |
| 6. ENSAYO DE DIELECTRICO:..... | 13 |
| 7. ENTRADAS Y SALIDAS AL PLC: | 14 |
| 6. PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES ALTERNATIVAS. DESCRIPCION DE LOS CRITERIOS DE SELECCIÓN Y JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ADOPTADA | 17 |
| 1. ELECCIÓN DEL PLC: | 18 |
| 2. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN: | 22 |
| 3. SOFTWARE DE CONTROL: | 27 |
| 4. ELECCIÓN DE LA PANTALLA TÁCTIL:..... | 27 |
| 5. SOFTWARE DE VISUALIZACIÓN:..... | 29 |
| 7. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA. | 31 |
| 1. ESTRATEGIA DE CONTROL A EMPLEAR: | 32 |
| 2. DESCRIPCION DE LAS MANIOBRAS: | 33 |
| 3. ENTRADAS Y SALIDAS: | 34 |
| 4. INICIALIZACIÓN DE LOS GRAFCETS:..... | 35 |
| 5. PROGRAMACIÓN DE LOS PUESTOS DE MECANIZADO: | 38 |
| 6. PROGRAMACIÓN PUESTO MANUAL:..... | 38 |
| 8. PROGRAMACIÓN PUESTO APERTURA DE FASES:..... | 45 |
| 9. PROGRAMACIÓN PUESTO ROBOT 1: | 54 |
| 10. PROGRAMACIÓN PUESTO ROBOT 2:..... | 61 |
| 11. PROGRAMACIÓN PUESTO ROBOT 3:..... | 68 |
| 12. PROGRAMACIÓN PUESTO DIELECTRICO: | 75 |
| 13. ALARMAS DE LOS CILINDROS: | 82 |
| 8. DISEÑO DE LA PANTALLA TÁCTIL: | 84 |
| 9. CONCLUSIONES..... | 94 |

1. OBJETIVO DEL PROYECTO:

En el presente trabajo de fin de grado se propone realizar la automatización de una línea de producción industrial, en la cual se realiza el bobinado primario de un toroidal que posteriormente será introducido en un interruptor diferencial tetrapolar. Se trata de una línea ya existente que ha quedado obsoleta, por ello sin acceso al plc anterior introduciremos uno nuevo, así como toda la instalación.

Los objetivos son los siguientes:

- Realizar la programación encargada del control de la línea a través de un autómatas programable. Este programa debe controlar de manera individual cada puesto de producción y debe sincronizar cada proceso con la dosificación y transporte general de la línea.
- Implementar mediante la programación del autómatas, un sistema de alarmas para tener un registro de las mismas y facilitar las tareas de mantenimiento.
- La creación de movimientos manuales que accionen cada cilindro de manera individual para poder seguir el proceso paso a paso.
- Introducir un “modo patrones” que evite cada puesto encargado del conformado del bobinado y solamente accione el puesto de comprobación eléctrica que verifica que el bobinado realizado en los puestos anteriores ha sido el correcto.
- Programar y diseñar una pantalla táctil mediante la cual el operario de producción puede seleccionar el modo de trabajo, visualizar alarmas, contadores que indiquen la cantidad de pizzas producidas y defectuosas, accionar cada cilindro de forma manual y visualizar la cadencia de cada puesto de conformado para detectar cualquier anomalía que ralentice la producción.

2. ANTECEDENTES:

La siguiente línea de producción pertenece a la empresa Schneider Electric, es una compañía francesa que opera a nivel mundial. Fue fundada en 1836 por los hermanos Eugène y Adolphe Schneider.

En concreto se encuentra en la planta de producción localizada en Meliana (Valencia), esta planta se sitúa en una antigua fábrica de azulejos (Mosaico Nolla-1860-1923), la cual sustituye radicalmente su producción de azulejos por la de componentes eléctricos, bajo el nombre de Gardy (1923-1979), posteriormente cambia su nombre a Merlin Garin Gardy (1979-1995), hasta finalmente por una serie de cambios administrativos pasa a formar parte de Schneider Electric, como se conoce actualmente.

Esta planta se dedica a la producción de aparatos de control de energía eléctrica, así como la producción de los componentes que los conforman. En el caso que nos ocupa, la presente línea es la encargada de bobinar el circuito primario de un toroidal que posteriormente utilizaremos en un aparato de seccionamiento eléctrico tetrapolar.

Sin lugar a duda, y tratándose de un caso de industrialización se utiliza la tecnología PLC esta tecnología se caracteriza por transmitir señales digitales por líneas de transmisión de energía eléctrica con propósitos exclusivamente comunicativos.

La introducción de los autómatas programables, permite controlar a tiempo real todo tipo de proceso repetitivo y monótono, así como aumentar la velocidad de producción comparada con la mano humana, lo que se traduce a lenguaje industrial, en un aumento de beneficios y un abaratamiento de los costes de producción los cuales aumentan exponencialmente con el rendimiento de la máquina automatizada. Cabe hacer hincapié, ya que nos encontramos en un entorno de industria pesada, las claras ventajas en cuanto a seguridad, ya que se evita poner en peligro cualquier vida humana que pueda implicarse en la producción.

Esta tecnología, debido a su sencillez y bajo coste en relación a las numerosas ventajas que nos proporciona, hace que cada vez se implemente en diferentes campos de la ciencia como son la medicina, domótica y un amplio etcétera.

A los grandes avances en este tipo de tecnología, se le suman las nuevas redes de comunicación, que permiten facilitar el intercambio de información entre distintos sistemas, lo cual facilita y centraliza el control mejorando la facilidad de resolver posibles errores en los procesos y optimizar los diferentes sistemas como si fueran uno solo. La industria moderna se encuentra en una constante búsqueda de mejora en la velocidad y eficiencia de sus sistemas de producción que permita simplificar el control de dichos procesos. Ya que como hemos comentado anteriormente la eficiencia es directamente proporcional a los beneficios.

3. JUSTIFICACIÓN:

La realización de este proyecto se puede justificar desde dos ámbitos distintos, pero no indiferentes entre sí como son:

1. ACADÉMICA:

Desde el punto de vista académico, cabe destacar la necesidad de la realización de un trabajo de fin de grado para finalizar y obtener el título de Ingeniero eléctrico por la “Universitat Politècnica de València”. El presente proyecto se ha visto dirigido bajo la tutela de Rubén Puche Panadero y codirigido por Ángel Sapena Bañó, ambos del departamento de Ingeniería Eléctrica.

2. FUNCIONAL:

Por otra parte, y analizando dicho proyecto desde el ámbito de la funcionalidad como ingeniero, el conocimiento sobre la utilización y programación de los autómatas programables es fundamental debido a las múltiples aplicaciones que se le atribuyen dentro del mundo de la industria e ingeniería.

No obstante, debido a las dimensiones del proyecto, son varias las disciplinas dentro del mundo de la ingeniería las cuales nos vemos obligados a combinar con la mencionada anteriormente:

- Conocimientos para la instalación de cuadros eléctricos, así como, la habilidad para saber leer esquemas eléctricos.
- Nociones básicas sobre neumática debido, a la presencia de pistones, válvulas y presostatos de aire.
- Conocimientos sobre componentes eléctricos como motores y variadores, en el caso de estos últimos su configuración para la correcta velocidad de las cintas de transporte.
- Como hemos nombrado antes conocimientos para la programación de autómatas y pantallas táctiles externas para introducir acciones manuales en caso de mantenimiento.
- Por último, ha sido imprescindible una introducción en fundamentos de organización industrial para el estudio del comportamiento óptimo de la línea de producción.

Desde un punto de vista de la ingeniería son conocimientos indispensables para la formación de un ingeniero.

4. FACTORES A CONSIDERAR: ESTUDIO DE NECESIDADES, LIMITACIONES Y CONDICIONANTES.

Podemos asegurar que la realización de la programación se ha realizado con una mentalidad comprometida con futuras modificaciones ya que podríamos bobinar cualquier tipo de toroidal diferente con unas pequeñas adaptaciones desde el punto de vista mecánico y una sencilla modificación en la programación de los robots, ya que el programa que a nos otros no atañe es claramente genérico en el ámbito de los bobinados.

1. ESPECIFICACIONES DEL ENCARGO:

La elección del software se ciñe a la necesidad de un control exacto de los procesos de conformado, que permita la comunicación con los robots de bobinado y su programación, así como la introducción de la pantalla táctil para el control manual de los cilindros que intervienen y la visualización de cualquier error que manifieste el proceso.

Esta debe facilitar al operario o conductor, la detección de posibles errores, y la toma de decisiones para valorar su posible solución y sea a nivel básico (una cubeta llena que solicita un vaciado para continuar con la producción) o requiera una supervisión más técnica (un rearme de un robot).

Este sistema de autómatas y pantalla permite modificaciones básicas en la programación y visualización son ningún aumento del coste, factor importante ya que nos encontramos en un continuo perfeccionamiento y optimización de las líneas de producción.

2. NORMATIVA VIGENTE:

El presente proyecto se ha realizado bajo el respaldo de la normativa vigente. En concreto hablamos de la normativa expuesta por el Reglamento Electrotécnico para baja tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002 y su posterior revisión en septiembre de 2003, Publicado en el Boletín Oficial del Estado N.º 224, de 18 de septiembre de 2002 y su posterior corrección, 18 de septiembre 2007. Además, hemos utilizado la norma UNE 20 460 como material complementario en cuanto a especificaciones técnicas.

Cabe señalar las siguientes instrucciones, ya que fueron los apartados más consultados durante la realización del proyecto:

ITC-BT-01: Terminología.

ITC-BT-19: Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales.

ITC-BT-20: Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.

ITC-BT-22: Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra sobrintensidades.

ITC-BT-23: Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra sobretensiones.

ITC-BT-24: Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra contactos directos e indirectos.

ITC-BT-51: Instalaciones de sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas y edificios.

ITC-BT-43: Instalación de receptores. Prescripciones generales.

ITC-BT-47: Instalación de receptores. Motores.

Cabe añadir el interés mostrado en la normativa de Seguridad Industrial expuesta por el Ministerio de Industria, así como, las recomendaciones europeas sobre maquinaria y normativa para la seguridad de maquinaria EN418.

Por último, cabe destacar que al tratarse de una empresa que opera a nivel internacional se acatan normas recogidas en el protocolo interno de la empresa más restrictivas que las actuales de cada país, haciendo de la seguridad un requisito indispensable.

3. ESTUDIO DE NECESIDADES PROPIAS:

A continuación, hay que señalar las necesidades, limitaciones y condiciones que se han tenido en cuenta durante la realización del presente proyecto. Cabe destacar que el objetivo primario es conseguir las mejores prestaciones, ya sea desde un punto de vista técnico como económico, lo que supondrá encontrar un punto intermedio entre ambos ámbitos.

Dispondremos de todo el equipamiento necesario para la programación, así como de las mejores condiciones para que el proyecto se elabore con fiabilidad y suficientes prestaciones para asegurar condiciones básicas de seguridad.

En cuanto a las necesidades o limitaciones propias del equipo: serán las impuestas por el propio equipo, como la comunicación vía ethernet con el autómeta y con la pantalla.

En cuanto a la programación del software: no se han encontrado limitaciones que no se hayan podido resolver con ingenio y ayuda del manual básico del programa.

Por ultimo y no menos importante se ha delimitado un perímetro de seguridad para protegernos del equipo en funcionamiento y garantizar la durabilidad de estos dispositivos al máximo.

5. DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN A CONTROLAR.

Dicho trabajo de fin de grado se centra en el control de una línea de producción especializada en el bobinado de un toroidal para su posterior utilización en un interruptor automático. Se encuentra situada en Camino Barranquet, 57, 46133 Meliana, Valencia, en la planta de producción de Schneider Electric. Dicha línea se divide en diferentes puestos: Puesto manual o del operario, apertura de fases, robot uno, robot dos, robot tres y ensayo de dieléctrico o comprobación eléctrica.

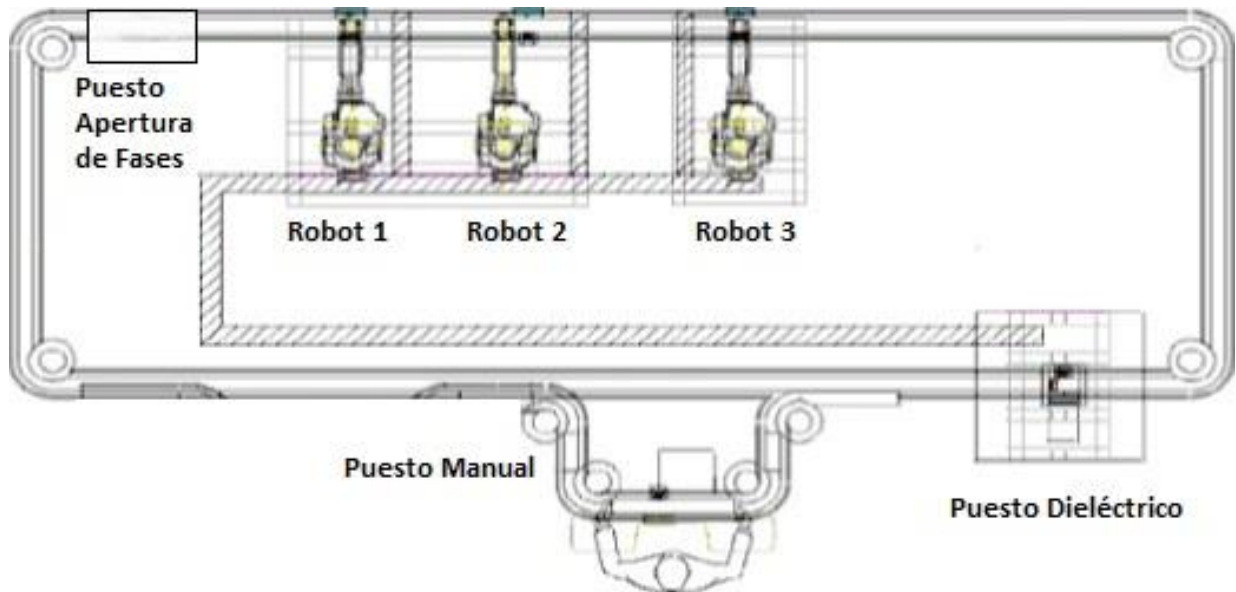


Figura 1: Esquema de la línea de producción.

1. PUESTO MANUAL O DE OPERARIO:

El objetivo principal de este puesto consiste en paro y apertura de las paletas para facilitar al operario la colocación de las piezas en la misma. Estas piezas consisten en cuatro hilos de cobre que formaran el bobinado primario y un toroidal en el cual se bobinarian estos hilos.

El programa de control, se encargará de dar paso a las paletas, no dejando pasar más de dos al espacio de trabajo del operario, evitando así que se acumulen en las curvas de la cinta transportadora.

Además, automáticamente anclará la paleta y la abrirá para que el conductor pueda introducir en ella las piezas (toroidal y los cuatro cables), a continuación, esperara una señal del operario, que se realiza a través de un pedal, el cual indica al sistema que el montaje ha finalizado y puede cerrar y liberar la paleta para que continúe con su camino por la cinta.



Figura 2: Puesto Manual y cuadro eléctrico de la línea.

2. PUESTO APERTURA DE FASES:

Este puesto es el encargado de doblar los hilos con un ángulo de 90 grados separando dos hilos hacia la derecha y dos hacia la izquierda. Abriendo las fases y dejándolas preparadas para los siguientes puestos. Este movimiento se consigue mediante dos brazos que bajan en dirección perpendicular a la cinta, y cuando alcanzan su posición final se abre uno para cada lado empujando así los brazos de la paleta y detrás de estos los hilos.

Los principales movimientos en esta estación son, el de bloqueo de la paleta para centrarla en el puesto, apertura de la paleta y su posterior cerramiento para evitar fallos en el montaje causados por la rapidez a la hora de introducir los hilos en la paleta, un brazo fijo que sujeta por la parte superior el toroidal para evitar movimientos innecesarios, el movimiento de apertura de fases explicado en el párrafo anterior, contracción de los brazos de apertura de fases, liberación del brazo sujeta toroidales, y por último la liberación de la paleta para que continúe su camino por la cinta.

A la entrada de este puesto y antes de una curva de la cinta encontramos un freno el cual se activará cuando detecte que hay una paleta en proceso y otra esperado en el mismo puesto, así evitaremos atascos en las curvas de la cinta.

3. ROBOT 1 BOBINADO DERECHO:

Todo seguido, y tras la apertura de fases en dirección perpendicular al sentido de la cinta, nos encontramos con el primer robot de bobinado. Se trata de un robot de Yaskawa Electric Corporation, este será el encargado de realizar el bobinado de los dos cables derechos.

Recibiremos las paletas, el autómatas gracias a los sensores inductivos detectara la presencia de la paleta y la bloqueará al puesto, bajará el mismo brazo sujeta toroidal que nos encontramos en el puesto anterior, pero esta vez por la izquierda dejando libre el lado derecho para los movimientos del robot, ascenderá un localizador de hilos en forma de "v" para servir al robot de punto inicial de agarre de hilos, daremos la orden al robot de comienzo de ciclo, tras realizar los movimientos pertinentes de bobinado (dos vueltas al toroidal), recibiremos la señal de fin de bobinado, así pues lanzaremos la orden de que comience el corte del hilo sobrante.

Debido a que en el puesto siguiente el robot realizara el bobinado por el lado izquierdo, pero el robot se encuentra en el lado derecho en paralelo con los otros dos robots deberemos cortar el hilo restante, para evitar que los hilos ya bobinados en el primer robot se enganchen, por ello tras el bobinado del lado derecho rotaremos una mesa giratoria en la cual se encuentra una cizalla que ascenderá y cortara el hilo dejando al robot con el hilo sobrante

entre las pinzas, volveremos a indicarle al robot que el corte se ha realizado y el robot retirara el hilo sobrante.

El robot nos indicara que ha finalizado movimiento de deshacerse del hilo, liberaremos el brazo sujeta toroidal, todo seguido des anclaremos la paleta para que continúe el proceso.

El puesto está dotado de un freno anterior a la zona de bobinado para evitar que las paletas se junten en el puesto, evitando fallos de obstrucción de paletas.

4. ROBOT 2 BOBINADO IZQUIERDO:

En esta tercera parte de la cinta nos encontramos el segundo robot de bobinado, se trata de en un robot de Yaskawa Electric Corporation, al igual que el anterior. Esta vez realizará el bobinado de los dos hilos de la parte izquierda.

El proceso será prácticamente igual al descrito en el apartado anterior, la paleta entrara en el puesto y este mismo la anclara para detener su marcha, todo seguido el brazo que sujeta el toroidal descenderá y hará honor a su nombre, ascenderá el localizador de hilos en forma de “v” y mandaremos la señal al robot de que empiece el bobinado, esperaremos a recibir la confirmación de fin de trabajo liberaremos el toroidal y todo seguido la platea para que continúe la marcha.

Al igual que en el apartado anterior, el puesto está dotado de un freno anterior para evitar colisiones en el interior del puesto, este se liberará una vez la pieza en el interior haya dejado libre el puesto.

5. ROBOT 3 CORTE DE HILOS:

En este cuarto puesto, encontramos el tercer y último robot de la línea de montaje. Este es un Motoman de las mismas características que los dos anteriores solo que un tanto antiguo ya que Yaskawa es ahora la propietaria de estos robots.

Nos encontraremos unos pasos previos, idénticos a los de puestos anteriores, recibiremos la paleta en el puesto, la anclaremos y bajara el brazo para sujetar el toroidal.

Mediante un localizador de hilos que se extiende una vez han transcurrido los pasos previos, el robot coloca un hilo en una cizalla esta actúa y el robot deshecha el hilo sobrante, repetirá este proceso con los tres hilos restantes, la particularidad y diferencia de los hilos de un lado y de otro es que los hilos del lado izquierdo se localizan mediante la ascensión del localizador en forma de “v”, en cambio el localizador del lado derecho, se despliega de forma giratoria.

Finalmente, cuando recibamos la señal del robot de fin de ciclo, liberaremos la paleta del sujeta toroidal y la desanclaremos del puesto para continúe su camino.



Figura 3: Robot1, Robot2 y Robot3 de derecha a izquierda respectivamente.

6. ENSAYO DE DIELECTRICO:

Por último, nos encontramos el puesto en el cual se realiza el ensayo de dieléctrico para comprobar que los toroidales han sido bobinados correctamente.

Este puesto consiste en un brazo recto con dos pinzas fijadas en él, el brazo describe un movimiento recto en el eje horizontal y un desplazamiento vertical, así conseguimos bajar el brazo para coger el toroidal de la paleta, lo desplazaremos en horizontal para colocarlo en el lugar donde se realizará el ensayo, que depende de un aparato auxiliar encargado de ello. Al tener dos pinzas en el mismo brazo mientras una se encarga de desmontar de la paleta y colocar en el lugar del ensayo, la otra coge la que ya tenemos en el lugar del ensayo y la desplaza a la rampa de salida donde se almacenan todas las piezas bobinadas, si en el ensayo hubiera algún error la misma rampa de salida cambia de posición y dirige las piezas a una segunda caja de piezas defectuosas.

Cuando este proceso finalice, desanclaremos la paleta ya vacía para comenzar el ciclo de nuevo, pero antes nos encontramos dos pistones que

accionan dos clavijas en la paleta que liberan los brazos de las fases que se encuentran recogidos.

7. ENTRADAS Y SALIDAS AL PLC:

A continuación, mostraremos las entradas y salidas de cada puesto al PLC:

| Puesto Manual | | | |
|------------------|---------|-----------------|----------|
| Entradas | | Salidas | |
| Freno | I.02.32 | Freno Paleta | Q.0.5.16 |
| Entrada | I.02.33 | Enclavar Paleta | Q.0.5.17 |
| Anclaje | I.02.34 | Tope Paleta | Q.0.5.18 |
| Salida | I.02.35 | Apertura Paleta | Q.0.5.19 |
| Paleta a Trabajo | I.02.36 | A/R Apertura | Q.0.5.20 |
| Paleta a Reposo | I.02.37 | | |
| Apertura Paleta | I.02.38 | | |
| Freno Paleta | I.02.40 | | |
| Anclaje Paleta | I.02.41 | | |
| Tope Paleta | I.02.42 | | |
| Pulsador | I.03.55 | | |

| Puesto Apertura de Fases | | | |
|--------------------------|---------|-----------------|----------|
| Entradas | | Salidas | |
| Apertura Paleta 1 | I.03.16 | A/R Apertura 0 | Q.0.5.32 |
| Apertura Paleta 0 | I.03.17 | A/R Apertura 1 | Q.0.5.33 |
| Tope | I.03.18 | Enclavar | Q.0.5.34 |
| Pos. Doblado | I.03.19 | Apertura Paleta | Q.0.5.35 |
| Paleta 1 | I.03.20 | Sujeta Toroidal | Q.0.5.36 |
| Paleta 0 | I.03.21 | Tope Paleta | Q.0.5.37 |
| Fases Der 0 | I.03.23 | Apertura Fases | Q.0.5.38 |
| Fases Iz 0 | I.03.24 | Pisador | Q.0.5.39 |
| Fases Der 1 | I.03.25 | | |
| Fases Iz 1 | I.03.26 | | |
| Sujeta Toroidal | I.03.27 | | |
| Anclaje 0 | I.03.28 | | |
| Anclaje 1 | I.03.29 | | |

| Puesto Robot 1 | | | |
|------------------|---------|-------------------|----------|
| Entradas | | Salidas | |
| Bobinado Acabado | I.02.2 | Freno | Q.0.5.48 |
| Corte Hilos | I.02.3 | Enclavar | Q.0.5.50 |
| Reposo | I.02.8 | Tope | Q.0.5.52 |
| Freno | I.02.16 | Sujetar Toro | Q.0.5.54 |
| Entrada | I.02.17 | Eleva Cizalla | Q.0.5.56 |
| Anclaje | I.02.18 | Bloqueo Suj. Toro | Q.0.5.58 |
| Sujeta Toro 1 | I.02.20 | Separar Hilos | Q.0.5.60 |
| Sujeta Toro 0 | I.02.21 | Mesa Giratoria | Q.0.5.61 |
| Freno Paleta | I.02.22 | Localizador Hilos | Q.0.5.62 |
| Enclavar Paleta | I.02.23 | Cizalla | Q.0.5.63 |
| Tope Paleta | I.02.24 | | |
| Localiza Hilos 0 | I.02.25 | | |
| Localiza Hilos 1 | I.02.26 | | |
| Mesa Giratoria 1 | I.04.11 | | |
| Mesa Giratoria 0 | I.04.12 | | |
| Eleva Cizalla 0 | I.04.13 | | |
| Eleva Cizalla 1 | I.04.14 | | |
| Separar Hilos | I.04.15 | | |

| Puesto Robot 2 | | | |
|---------------------|----------|-------------------|----------|
| Entradas | | Salidas | |
| Reposo | I.0.2.4 | Freno | Q.0.5.49 |
| Final Bobinado | I.0.2.6 | Enclavar | Q.0.5.51 |
| Marcha | I.0.2.7 | Tope | Q.0.5.53 |
| Bloqueo Suj. Toro 0 | I.0.3.48 | Localiza Hilos 1 | Q.0.5.54 |
| Bloqueo Suj. Toro 1 | I.0.3.49 | Sujeta Toroidal | Q.0.5.55 |
| Freno | I.0.4.0 | Bloqueo Suj. Toro | Q.0.5.57 |
| Entrada | I.0.4.1 | Reposar | Q.0.7.36 |
| Anclaje | I.0.4.2 | Bobinar | Q.0.7.37 |
| Sujeta Toro 0 | I.0.4.4 | Localiza Hilos 0 | Q.0.7.38 |
| Sujeta Toro 1 | I.0.4.5 | | |
| Enclavar | I.0.4.7 | | |
| Freno | I.0.4.8 | | |
| Localiza Hilos 1 | I.0.4.9 | | |
| Localiza Hilos 0 | I.0.4.10 | | |

| Puesto Robot 3 | | | |
|------------------|----------|-----------------|----------|
| Entradas | | Salidas | |
| Reposo | I.0.2.0 | Freno | Q.0.5.0 |
| Enclavar | I.0.2.3 | Enclavar | Q.0.5.1 |
| Localiza Hilos | I.0.2.9 | Suj. Toro | Q.0.5.2 |
| Conformado Fin | I.0.2.10 | Tope | Q.0.5.3 |
| Marcha | I.0.2.11 | Sujeta Toroidal | Q.0.5.8 |
| Conformado 0 | I.0.2.44 | Aprox. Corte 0 | Q.0.5.9 |
| Conformado 1 | I.0.2.45 | Aprox. Corte 1 | Q.0.5.10 |
| Av. Conformado 1 | I.0.2.46 | Corte | Q.0.5.11 |
| Av. Conformado 0 | I.0.2.47 | Reposar | Q.0.7.40 |
| Entrada | I.0.4.17 | | |
| Anclaje | I.0.4.18 | | |
| Suj. Toro 1 | I.0.4.20 | | |
| Suj. Toro 0 | I.0.4.21 | | |
| Freno | I.0.4.22 | | |
| Tope | I.0.4.24 | | |

| Puesto Dieléctrico | | | |
|--------------------|----------|-------------------|----------|
| Entradas | | Salidas | |
| Despl. Toro Cinta | I.0.2.49 | Tope | Q.0.7.16 |
| Despl. Toro cil. | I.0.2.50 | Freno | Q.0.7.17 |
| Dedos coge Toro 0 | I.0.2.51 | Enclavar | Q.0.7.18 |
| Dedos coge Toro 1 | I.0.2.52 | A/R Apertura Pal. | Q.0.7.19 |
| Paleta 1 | I.0.2.53 | Apertura Paleta | Q.0.7.20 |
| Paleta 0 | I.0.2.54 | Tope Cil. | Q.0.7.21 |
| Apertura Paleta 1 | I.0.2.56 | Tope Pal. | Q.0.7.22 |
| Enclavar | I.0.2.59 | Tobogán | Q.0.7.23 |
| Entrada | I.0.2.60 | Pinza Coge Toro | Q.0.7.24 |
| Freno | I.0.2.61 | B/S Coge Toro | Q.0.7.25 |
| Apertura Paleta 0 | I.0.2.62 | Dedos Coge Toro | Q.0.7.26 |
| Dedos 1 | I.0.2.63 | | |
| Suj. Toro 0 | I.0.3.4 | | |
| Dedos 0 | I.0.3.5 | | |
| Suj. Toro 1 | I.0.3.6 | | |
| Tobogán Malos | I.0.3.7 | | |
| Tobogán Buenos | I.0.3.8 | | |

6. PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES ALTERNATIVAS. DESCRIPCION DE LOS CRITERIOS DE SELECCIÓN Y JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ADOPTADA

En la actualidad existen en el mercado gran variedad de productos y componentes relacionados con la automatización de procesos, gracias a la internacionalización e internet hoy más que nunca, podemos acceder a cualquiera de ellos.

Se ha elegido este modo de control y monitorización a través de un ordenador y una pantalla táctil ya que proporciona una gran tolerancia en cuanto a manejo y visualización de la información, haciendo practico y sencillo un proceso complejo en cuanto a maquinaria se refiere.

Las soluciones que se han adoptado en la ejecución de este proyecto de fin de grado van de acuerdo con las necesidades y limitaciones del proceso y la accesibilidad y facilidad tanto como el precio para adquirir los productos y aparatos que envuelve el proceso.

A continuación, podemos observar como interactúan e interaccionan los diferentes elementos entre sí para controlar en proceso:

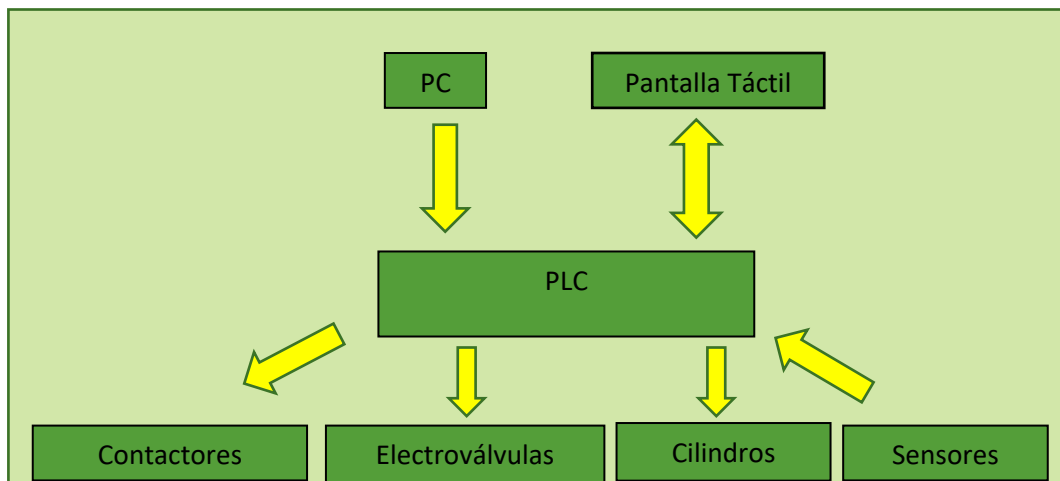


Figura 4: Esquema del Proceso de control.

En los siguientes apartados describiremos detalladamente cada uno de estos elementos.

1. ELECCIÓN DEL PLC:

Un autómata programable (Programmable Logic Controller) es un sistema electrónico programable diseñado para ser utilizado en un entorno industrial, que utiliza una memoria programable para el almacenamiento interno de instrucciones orientadas al usuario, para implantar unas soluciones específicas tales como funciones lógicas, secuencia, temporización, recuento y funciones aritméticas con el fin de controlar mediante entradas y salidas, digitales y analógicas diversos tipos de máquinas o procesos.

Como ya se ha comentado, las primeras aplicaciones de los autómatas programables se dieron en la industria automotriz para sustituir los complejos equipos basados en relés. Sin embargo, la disminución de tamaño y el menor costo han permitido que los autómatas sean utilizados en todos los sectores de la industria. Sólo a modo de ejemplo, se mencionan a continuación algunos de los múltiples campos de aplicación.

No todos los autómatas ofrecen las mismas ventajas sobre la lógica cableada, ello es debido, principalmente, a la variedad de modelos existentes en el mercado y las innovaciones técnicas que surgen constantemente. Analizaremos de un modo general las ventajas e inconvenientes de los autómatas.

Ventajas

- Control más preciso.
 - Mayor rapidez de respuesta.
 - Flexibilidad Control de procesos complejos.
 - Facilidad de programación.
 - Seguridad en el proceso.
 - Empleo de poco espacio.
 - Fácil instalación.
 - Menos consumo de energía.
 - Mejor monitoreo del funcionamiento.
 - Menor mantenimiento.
 - Detección rápida de averías y tiempos muertos.
 - Menor tiempo en la elaboración de proyectos.
 - Posibilidad de añadir modificaciones sin elevar costos.
-
- Menor costo de instalación, operación y mantenimiento.
 - Posibilidad de gobernar varios actuadores con el mismo autómata.

Inconvenientes

- Mano de obra especializada.
- Centraliza el proceso.
- Condiciones ambientales apropiadas.
- Mayor costo para controlar tareas muy pequeñas o sencillas.

Los autómatas que se han barajado para el planteamiento y desarrollo del proyecto son las siguientes:

- SIMATIC S7-1200 de Siemens:

Este aparato se trata de un autómata compacto, rápido y potente. Gracias a este diseño compacto, su versatilidad a la hora de sus múltiples aplicaciones, su bajo coste se adecua perfectamente para numerosas aplicaciones de control de pequeño y mediano tamaño. Además, los diversos tamaños y fuentes de alimentación de las CPU's nos invitan a imaginar numerosas tareas a automatizar.

Sus características principales son:

- Sistema de control del tiempo real integrado.
- Interfaz Ethernet integrada.
- Terminales extraíbles en todos los módulos.
- Entradas destinadas a alarmas.
- Controlador PID básico.



Figura 5: SIMATIC S7-1200 de Siemens

- Modicon TSX P57 4634M:

Se trata de un autómata muy potente de calidad alta, su estructura modular nos permite conectarnos a él a través de la red y su gran variedad de módulos hacen que sea un autómata idóneo para el trabajo que vamos a desempeñar. Ya que, al tratarse de un proyecto muy amplio a la hora de comunicación con entradas y salidas físicas, la gran libertad de módulos es un gran punto a favor.



Figura 6: Modicon TSX P57 4634M.

Las características principales de este autómata Modicon TSX P57 4634M son:

- Gran variedad de lenguajes para su programación.
- Estructurado mediante racks haciendo más fácil el intercambio de módulos.
- Permite la comunicación con otros productos de otras empresas mediante la comunicación OPC
- Permite la conexión de diferentes autómatas en cascada.
- Presenta una gran variedad de protocolos de comunicación.

A continuación, mostraremos una tabla comparativa de los dos autómatas expuestos, esta tabla nos ayudara en las labores de selección.

| Modicon TSX P57 4634M | SISMATIC S7-1200 de Siemens |
|---|--|
| Mayor variedad de lenguajes de programación. | Menor variedad de lenguajes de programación. |
| Menor tamaño. | Mayor tamaño. |
| Estructurado modular. | Estructurado Modular. |
| Permite conexión con productos de otras marcas. | Conexión con otros productos más limitada. |
| Conexión avanzada a través de red. | Conexión mediante ethernet. |
| Control a tiempo real. | Control a tiempo real. |
| Alta gama. | Gama media |

Debido a las características expuestas en este apartado consideramos que el autómata que más se adapta a nuestras necesidad y aplicaciones es el Modicon TSX P57 4634M, por ello este será el elegido para ejecutar el trabajo.

2. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN:

Los lenguajes PLC consisten en sistemas de comunicación que permiten la programación de un automatismo integrado en un sistema máquina. Como tales, se expresan mediante caracteres y símbolos, siguiendo unas determinadas reglas de uso.

Gracias a esto, podemos ser capaces de crear un programa con las instrucciones necesarias para controlar el comportamiento de cualquier proceso o máquina. Dichos lenguajes de programación consisten en símbolos, caracteres y reglas de uso.

Sin embargo, hay que distinguir que los lenguajes de programación no son los mismos que usan los equipos para comunicarse entre sí. Para este fin, los sistemas usan los llamados protocolos de comunicación.

Existe una gran variedad de lenguajes para programar autómatas. Esto se debe a que los programadores de los PLCs tienen formación en disciplinas de programación muy distintas. Por esto es por lo que algunos programadores prefieren un lenguaje textual y otros, uno visual.

Los lenguajes de programación de autómatas que vamos a describir son los recogidos por la tercera parte del estándar IEC 61131:

- Lenguaje de programación ST (Texto Estructurado):

Es uno de los lenguajes más extendidos por ser un lenguaje de alto nivel y por su potente funcionalidad. Es una adaptación del lenguaje Pascal, desarrollado por el profesor Niklaus Wirth y publicado en 1970, el objetivo del profesor era crear un lenguaje fácil e intuitivo dedicado para la docencia. Con el tiempo excedió del ámbito académico para convertirse en uno de los lenguajes más potentes a la hora de la programación de autómatas.

Se trata de un lenguaje muy simple ya que se base en instrucciones que nos facilitan, a diferencia de los otros lenguajes a la realización de ciclos y la ejecución condicional.

A diferencia del IL, incluye la formulación de tareas del programa, una potente construcción para el control y una clara construcción de los programas en bloques con instrucciones.

```

9 //Ejemplos SCL (C) REEA 2013
10 //Activar una salida (Set)
11 IF "Entrada1"=true THEN
12     "Salida1"=:true;
13 END_IF;
14 //Desactivar una salida (Reset)
15 IF "Entrada2"=true THEN
16     "Salida1"=:false;
17 END_IF;

```

Figura 7: Lenguaje de Texto Estructurado (ST)

- Lenguaje de programación IL (Lista de instrucciones):

Se trata de un código compacto y de una lógica secuencial simple, está basado en símbolos nemotécnicos similares a los utilizados en el lenguaje de maquinaria. Se utiliza caracteres alfa numéricos para definir las líneas de operaciones lógicas.

Su codificación rápida y simple introducción de datos además de su rápido procesamiento y velocidad de ejecución lo hacen uno de los lenguajes más extendidos en Europa.

| | | |
|-------|------|--------|
| A | I | 10.0 |
| AN | I | 10.1 |
| JNB | _001 | |
| L | IW | 0 |
| T | QW | 0 |
| SET | | |
| SAVE | | |
| CLR | | |
| _001: | A | BR |
| | = | L 0.0 |
| | AN | L 0.0 |
| | JNB | _002 |
| | L | MW 2 |
| | T | QW 0 |
| _002: | NOP | 0 |
| | A | L 0.0 |
| | BLD | 102 |
| | = | Q 10.1 |

Figura 8: Lenguaje Lista de Instrucciones (IL)

- Lenguaje de programación FBD (Diagrama de bloques de Funciones):

Este lenguaje se caracteriza por sus bloques lógicos que o convierten en un lenguaje muy visual además se caracteriza por sus cálculos matemáticos simples y por la introducción de las funciones booleanas.

Por otra parte, esta sencillez lo convierte en un lenguaje difícil de interpretar cuando se trata de programas complejos.

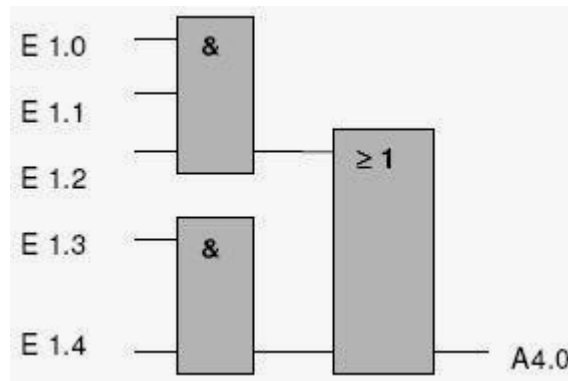


Figura 9: Lenguaje de diagrama de Bloques de Funciones (FBD)

- Lenguaje de programación SFC (Diagrama de Funciones Secuenciales):

El siguiente lenguaje, es uno de los más extendidos a la hora de la programación de autómatas. Está basado en los llamados Gráficos de orden de etapa Transición. Este lenguaje es fácil de interpretar y de seguir, presenta una representación clara y precisa de las secuencias y sus repeticiones.

Los Diagramas de funciones secuenciales facilitan el mantenimiento y posible modificación en un futuro ya que proporcionan un fácil seguimiento del proceso lo que facilita a la hora de detectar errores. La mayoría de los softwares de programación tienen un modo de seguimiento que ilumina los bloques y transiciones activas.

Este lenguaje se divide en estados, a los cuales se les asocian acciones que se deben ejecutar y transiciones, las cuales tienen condiciones que se deben cumplir para pasar a al siguiente estado.

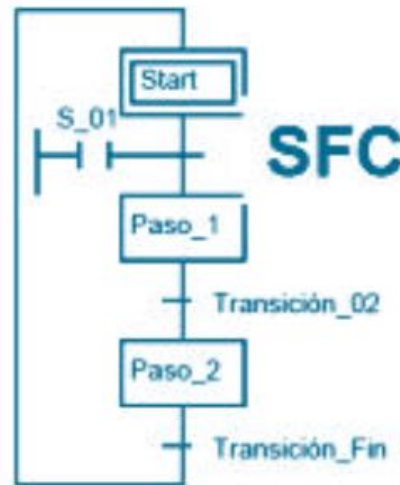


Figura 10: Lenguaje de Diagrama de Funciones Secuenciales (SFC)

- Lenguaje de programación LD (Diagrama de Tipo Escalera):

El lenguaje utiliza una representación gráfica de los esquemas eléctricos de control tradicionales. Se trata de un lenguaje universal para todos los fabricantes ya que los símbolos que utiliza, esta recogidos y normalizados por la IEC-61131-3. Esto lo convierte uno de los lenguajes más simples y utilizados por los programadores.

Además, como hemos comentado anteriormente con el lenguaje SFC, los softwares también disponen de un modo que ilumina los símbolos activos para facilitar el seguimiento en modo marcha y detectar posibles fallos o incongruencias.

| Símbolo | Nombre |
|---------|-------------|
| | Contacto NA |
| | Contacto NC |
| | Bobina NA |
| | Bobina NC |
| | Bobina SET |

Figura 11: Lenguaje de Diagrama de Tipo Escalera (LD)

A continuación, describiremos un lenguaje que a pesar de no encontrarse recogido por la norma está profundamente extendidos en el mundo de la programación.

- Lenguaje de programación CFC (Continuous Function Chart):

Continuous Function Chart es un lenguaje de programación que permite interconectar gráficamente las funciones complejas. En el lenguaje de programación S7-CFC, no es necesario programar numerosas funciones estándar, puesto que se dispone de librerías que contienen bloques predefinidos (p.ej. para funciones lógicas, aritméticas, de regulación y de procesamiento de datos). Para poder utilizar el lenguaje CFC no es necesario estar dotado de conocimientos especiales de programación o sobre sistemas de automatización, lo que lo convierte en un lenguaje extendido en el mundo de la docencia.

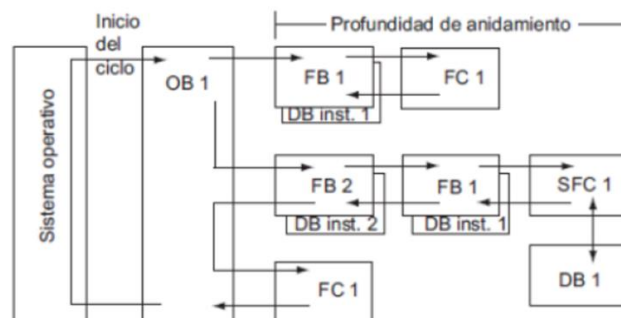


Figura 12: Lenguaje Continuous Function Chart (CFC)

3. SOFTWARE DE CONTROL:

Todas estas labores de programación se han llevado a cabo mediante el programa “Unity Pro XL” encargado de la programación y comunicación del Pc con el autómatas.

- Unity Pro XL:

Se trata de un programa diseñado por Schneider Electric para la creación de programas de autómatas. Nos Proporciona las herramientas necesarias para proyectar, probar y depurar cualquier sistema de automatización. Este programa puede controlar los hardwares: Modicon M340, M580, Momentum, Premium, Quantum and Quantum Safety applications.

4. ELECCIÓN DE LA PANTALLA TÁCTIL:

- SIEMENS SIMATIC TP 177B4:

Se trata de una pantalla LCD TFT de la marca Siemens, presenta una resolución de 320x240 pixeles en calidad 4”, este tamaño la hace ideal para el control. Posee multitud de posibilidades de configuración ya que su interfaz de programación SIMATIC S7 ofrece multitud de botones, diagramas de barra, iconos, barras deslizantes y una infinidad de posibilidades.

Las principales características son:

- Conexión USB.
- Protección IP66K.
- Memoria de 2MB y slot de memoria hasta 128MB
- Comunicación MPI/PROFIBUS, interfaz RS485, Ethernet 10/100.



Figura 13: SIEMENS SIMATIC TP 177B4

- Magelis HMIGTO5310 (640x480):

Nos encontramos ante una pantalla de tamaño considerable para actuar de manera más fácil y acercarla al operario, el brillo y el contraste son totalmente ajustables, además nos proporciona un control muy complejo ya que podremos crear pantallas emergentes y además se podrán crear aplicaciones HMI muy intuitivas. Esta pantalla nos proporciona una interfaz de programación con infinidad de posibilidades a través de su software Vijeo Designer.



Figura 14: Magelis HMIGTO5310.

Las características de esta pantalla son:

- Conexión USB.
- Protección IP65.
- Retroiluminación adaptable.
- 96 MB de memoria flash (EPROM).
- Peso de 2 Kg.
- Acorde con las normas EN 61131-2, IEC 61000-6-2 y UL 508.

Todo seguido, expondremos en un cuadro comparativo las características de las pantallas elegidas, esto nos ayudara a la elección de la misma.

| SIEMENS SIMATIC TP 177B4 | Magelis HMIGTO5310 |
|--------------------------|-----------------------|
| Protección IP66K. | Protección IP65. |
| Menor tamaño. | Mayor tamaño. |
| Memoria 2MB. | Memoria 96 MB. |
| Resolución (320x240). | Resolución (640x480). |
| Conexión USB. | Conexión USB. |
| SISMATIC S7 | Vijeo Designer |

Mediante este cuadro comparativo escogemos la pantalla Magelis HMIGTO5310 ya que es la pantalla más completa y que se adapta a nuestras exigencias.

5. SOFTWARE DE VISUALIZACIÓN:

Debido a la elección de nuestra pantalla el software de visualización que utilizaremos será:

- Vijeo Designer:

El software de configuración de plataforma Vijeo Designer puede utilizarse para crear aplicaciones de diálogo para sistemas de automatización de control.

Vijeo Designer y un terminal adecuado pueden combinarse para ofrecer una solución para cada requisito de la estación de control, a costa de una reconfiguración simple del software.

Utiliza conectividad Magelis Ethernet TCP/IP y, por lo tanto, es capaz de soportar acceso remoto WEB Gate, el intercambio de datos entre terminales,

la transferencia de recetas y de registros de variables de aplicación todo ello con total seguridad.

Soporta la simulación WYSIWYG de la aplicación ampliada (sin Magelis GT/GK/GTW/GTO terminal o destino Magelis iPC), la simulación de PLC variables (E/S, bits internos y palabras) y asegura que la aplicación se ejecuta con total seguridad en el terminal base Magelis GT/GK/GTW/GTO o PC industriales Magelis.

7. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

En la actualidad sería muy difícil pensar en un proceso de control sin asociarlo a un autómata programable. Como hemos comentado anteriormente, este tipo de tecnología ha evolucionado de forma exponencial, debido a las múltiples soluciones que nos ofrecen a la hora de controlar un proceso industrial. Todo esto ha derivado en la creación de redes de autómatas interconectadas entre sí o con otros dispositivos. Con esto conseguimos una mayor informatización de la industria lo que nos permite mejorar y centralizar las labores de control global mejorando así la producción y la calidad del producto final.

Esto obliga a los productos y empresas que los fabrican a ir adaptándose a las peticiones y modificaciones que impone el mercado, con el fin de no quedarse atrás en la lucha de la obsolescencia. Por ello, nos encontramos en una continua lucha por la innovación ya que las tecnologías más modernas son las que se imponen en el mercado.

Además, la constante globalización y el desarrollo de internet, permite a las empresas a distribuir sus productos, no solo en su zona de influencia sino a nivel global, lo que proporciona a la industria de la automática y el control una gran competitividad, que a ojos de los clientes supone un gran punto a favor, ya que ofrecen gran variedad lo que mejora las posibilidades de que un producto se adapte a la necesidad que el cliente busca.

En resumen, una inversión controlada que se adapte a la necesidad puede ayudar a las empresas que aumente su volumen de producción, así como la calidad de sus productos para mejorar y ganar esa competencia que puede existir con otras empresas del mismo sector.

1. ESTRATEGIA DE CONTROL A EMPLEAR:

El procedimiento de control que vamos a emplear en este proyecto consta de tres niveles:

-En primer lugar, y comenzando por la parte inferior de la pirámide, donde nos encontramos los actuadores que se conectan directamente con la maquinaria a controlar.

- En segundo lugar, se encuentran los controladores, en este caso en particular el autómata, que dirige todas las acciones de control como elemento maestro.

-En tercer lugar, los elementos informáticos que nos facilitan la programación de las tareas de control y nos ayudan a controlar correctamente el proceso.

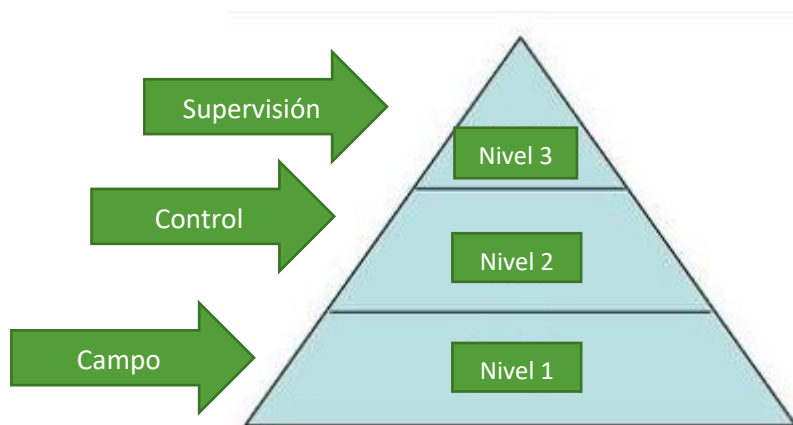


Figura 15: Pirámide de Control

Cabe destacar que podremos controlar el proceso de producción desde la pantalla táctil, este dispositivo le cedemos el control desde la parte más alta de la pirámide.

2. DESCRIPCION DE LAS MANIOBRAS:

En este apartado se describe como se ha realizado el proceso para la realización de las distintas maniobras que forman el proceso de producción, así como su programación y sus funciones.

Hemos optado por el lenguaje de programación SFC para cada puesto del proceso como ya hemos explicado antes, cabe destacar que algunas funciones que actúan en el mismo se utiliza el lenguaje LD, y si nos centramos en las alarmas de cada cilindro hemos optado por la creación de bloques debido a su repetitividad, lo mismo sucederá con el inicio de cada Grafcet que utilizaremos la función propia para ello.

La diferencia entre las funciones y los bloques de funciones es que estos últimos están asociados a un grupo de datos, que guardan el contenido de sus variables de un ciclo de programa a otro.

Por último, cabe destacar que la aplicación de lenguaje de texto estructurado para la representación del tiempo que pasa una paleta en cada puesto, así seremos capaces de detectar cada posible fallo en el proceso.

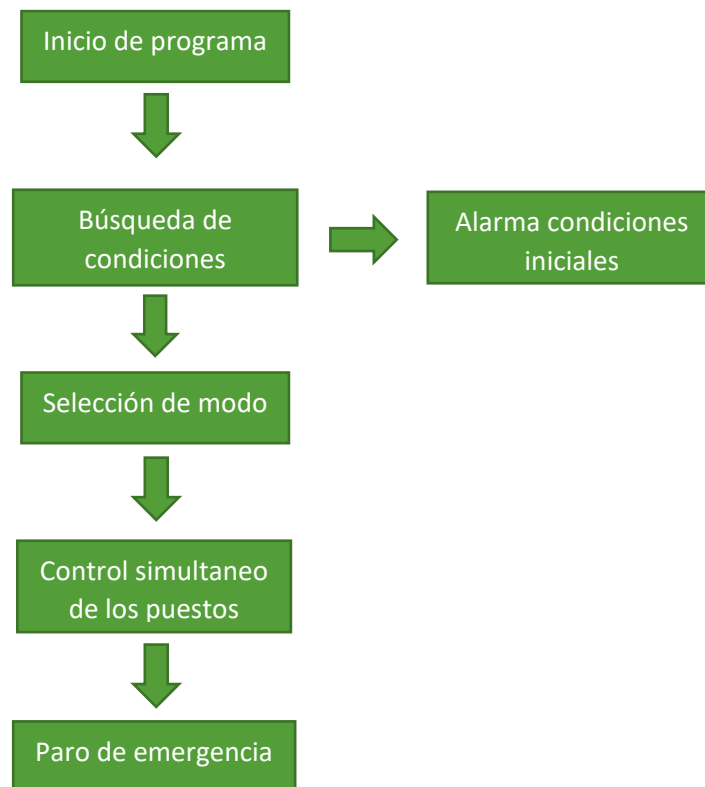


Figura 16: Flujograma del programa de control.

3. ENTRADAS Y SALIDAS:

En este apartado representaremos los listados de entradas y salidas que utilizaremos en el proyecto, se trata de un listado amplio ya que cada puesto posee las suyas propias además de la necesidad de creación de algunas variables para la comunicación con la pantalla.

Se adjuntará en el anexo el listado de variables completo. Para comodidad a la hora de seguir el conexionado hemos intentado introducir las salidas y entradas de cada puesto en un mismo módulo de no ser así significaría que no hay suficientes acoples en un mismo módulo.

A continuación, mostraremos un ejemplo de cómo hemos realizado la conexión de estas variables a los módulos del autómat.

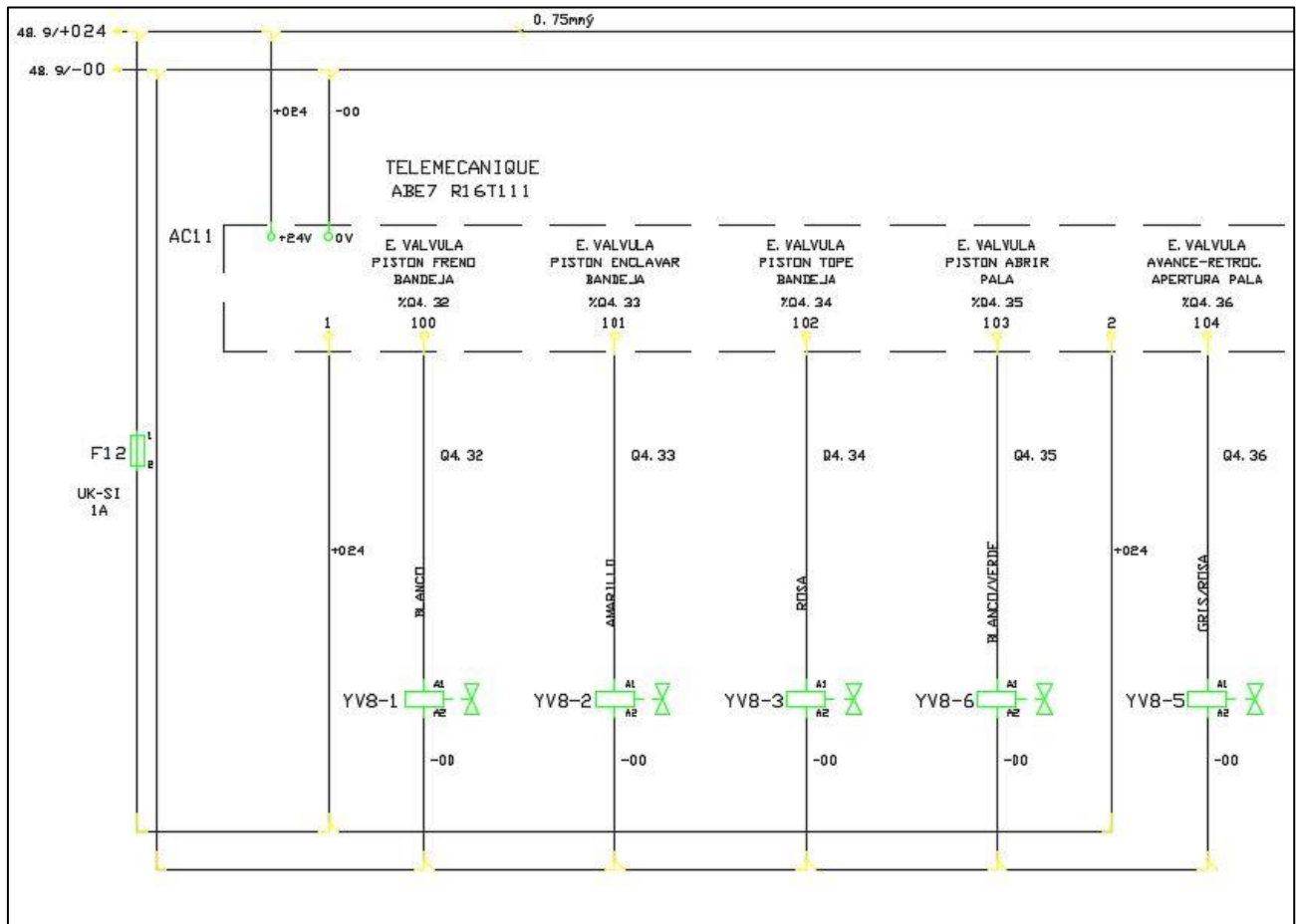


Figura 17: Ejemplo esquema eléctrico de la conexión de salidas con el módulo.

4. INICIALIZACIÓN DE LOS GRAFCETS:

A continuación, explicaremos como comienza nuestro programa, Mediante el lenguaje LD, y ayudándonos de la función INITCHART que incluye el programa en sus librerías, daremos paso a cada Grafcet.

Esta función está formada por:

-EN: Esta es la entrada que activa la función, estará directamente conectada ya que nos interesa que nuestra función siempre este activa.

-CHARTREF: Aquí introduciremos el nombre del Grafcet que queremos inicializar.

-INIT_I: Esta es la entrada que acciona la función, a ella hemos colocado dos interruptores, uno que va conectado a la pantalla para poder resetear cada Grafcet sin la necesidad de resetear el programa entero, y otro que se activa con la salida de la función anterior como se muestra en la figura a continuación. Cabe destacar que el primero al no tener un Grafcet anterior lo hemos dotado de un botón general.

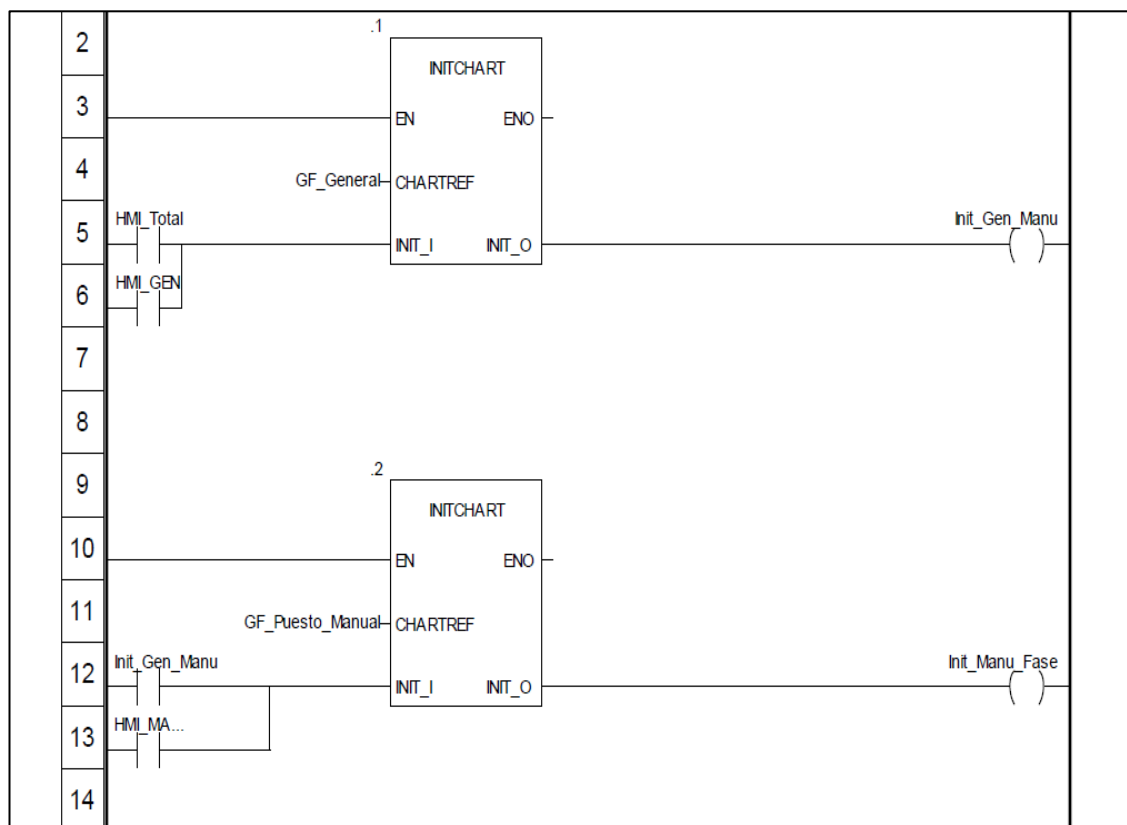


Figura 18: Inicialización de los grafcets General y Puesto Manual.

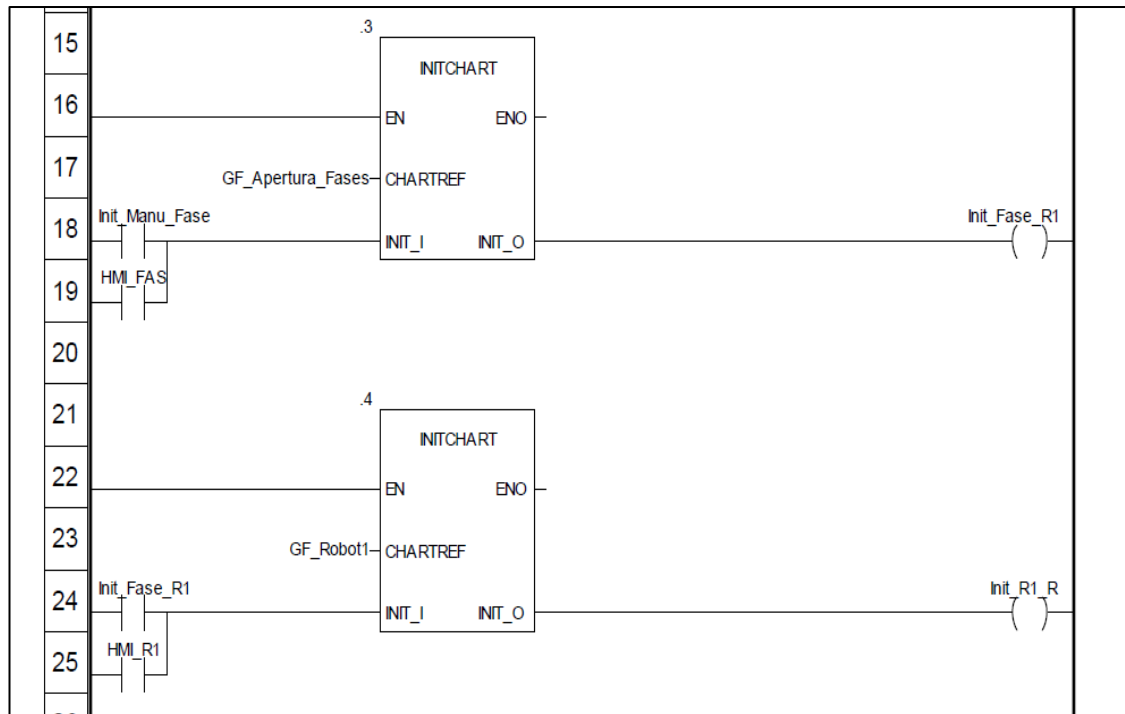


Figura 19: Inicialización de los graficets Apertura de fases y Robot1.

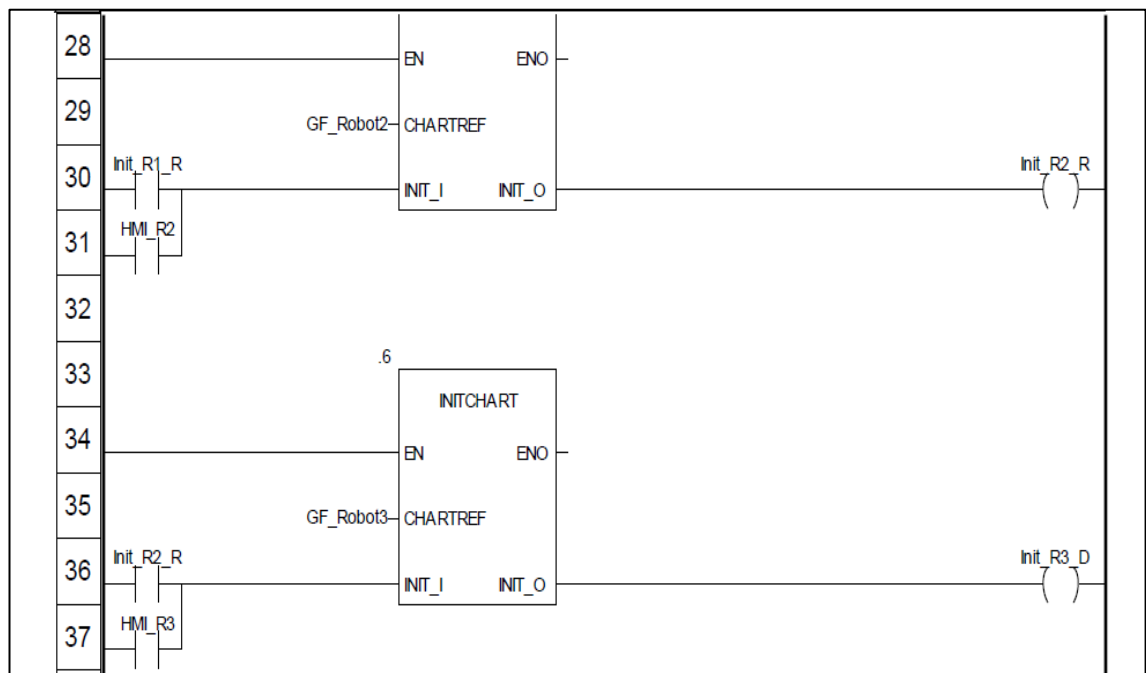


Figura 20: Inicialización de los graficets Robot2 y Robot3.

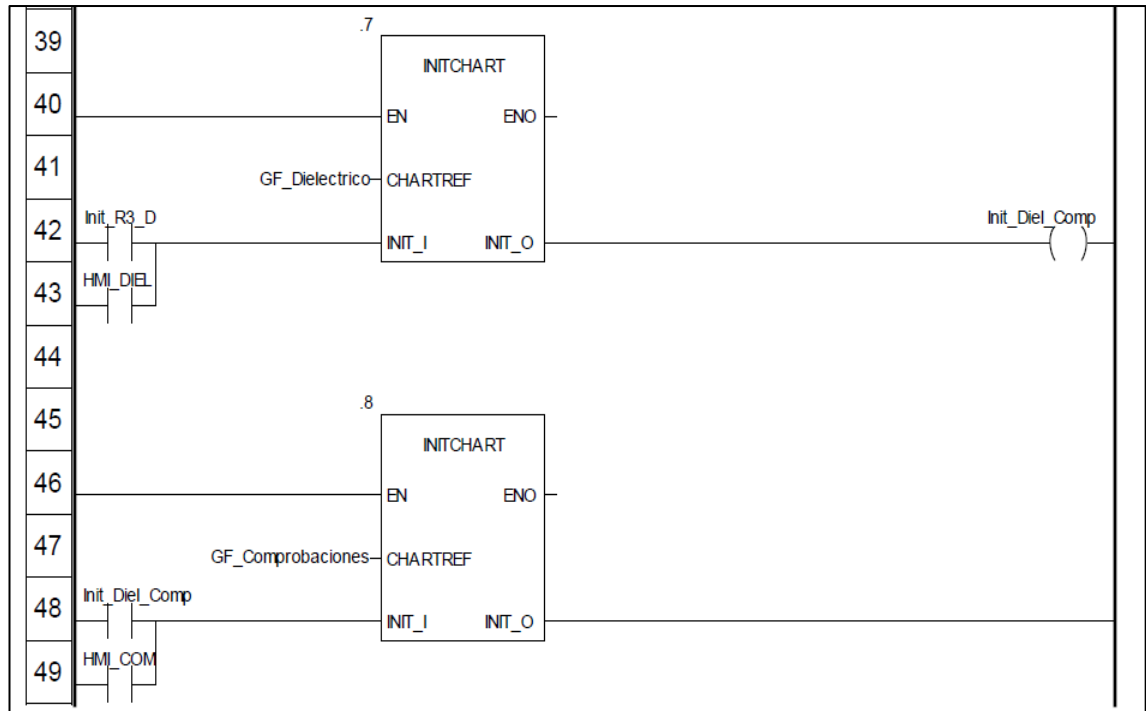


Figura 21: Inicialización de los graficets Dieléctrico y Comprobaciones.

Como podemos apreciar en las figuras anteriores se muestra ese efecto cadena que activa el Graficet siguiente mediante la bobina de salida del anterior, por este motivo el último Graficet de Comprobaciones no tiene ninguna bobina de salida.

5. PROGRAMACIÓN DE LOS PUESTOS DE MECANIZADO:

En este apartado explicaremos la programación realizada en cada puesto del proceso de producción ya que cada Grafcet corresponde a un puesto.

Nos daremos cuenta que la estructura seguida en cada puesto es similar, ya que tendremos un Grafcet central, en algunos casos, debido a la complejidad del proceso y para simplificar la estructura tendremos subprocesos dentro de los mismos, no dejarán de ser un Grafcet dentro de otro.

También, por cada hoja de SFC tendremos un "POST", que se trata de una hoja en lenguaje LD el cual, le da vida a ese Grafcet, es decir, en él se activan las señales de cada uno de los bloques.

Así pues, comenzaremos por orden de producción, empezando por el puesto manual y finalizando por el puesto del dieléctrico.

6. PROGRAMACIÓN PUESTO MANUAL:

Como hemos explicado anteriormente hemos decidido realizar la programación mediante una subrutina así, en la hoja SFC general encontraremos dos diagramas, el primero el cual dará paso a la subrutina donde se accionarán todas las entradas y salidas correspondientes a este puesto, y por otro lado tendremos la dosificación de las paletas para la entrada del este puesto.

Esta dosificación es necesaria ya que, este puesto está considerado cuello de botella del proceso, lo que significa que es el puesto más lento de todos los que se realizan en la cadena de producción, por ello las paletas se acumulan en él.

Esta dosificación consiste en, detectar si hay una paleta en el puesto y otra esperando, en caso afirmativo no dejaremos introducir más paletas, en caso negativo comprobaremos si debemos introducir dos o una sola.

Véase a continuación la estructura que hemos comentado de la hoja SFC principal.

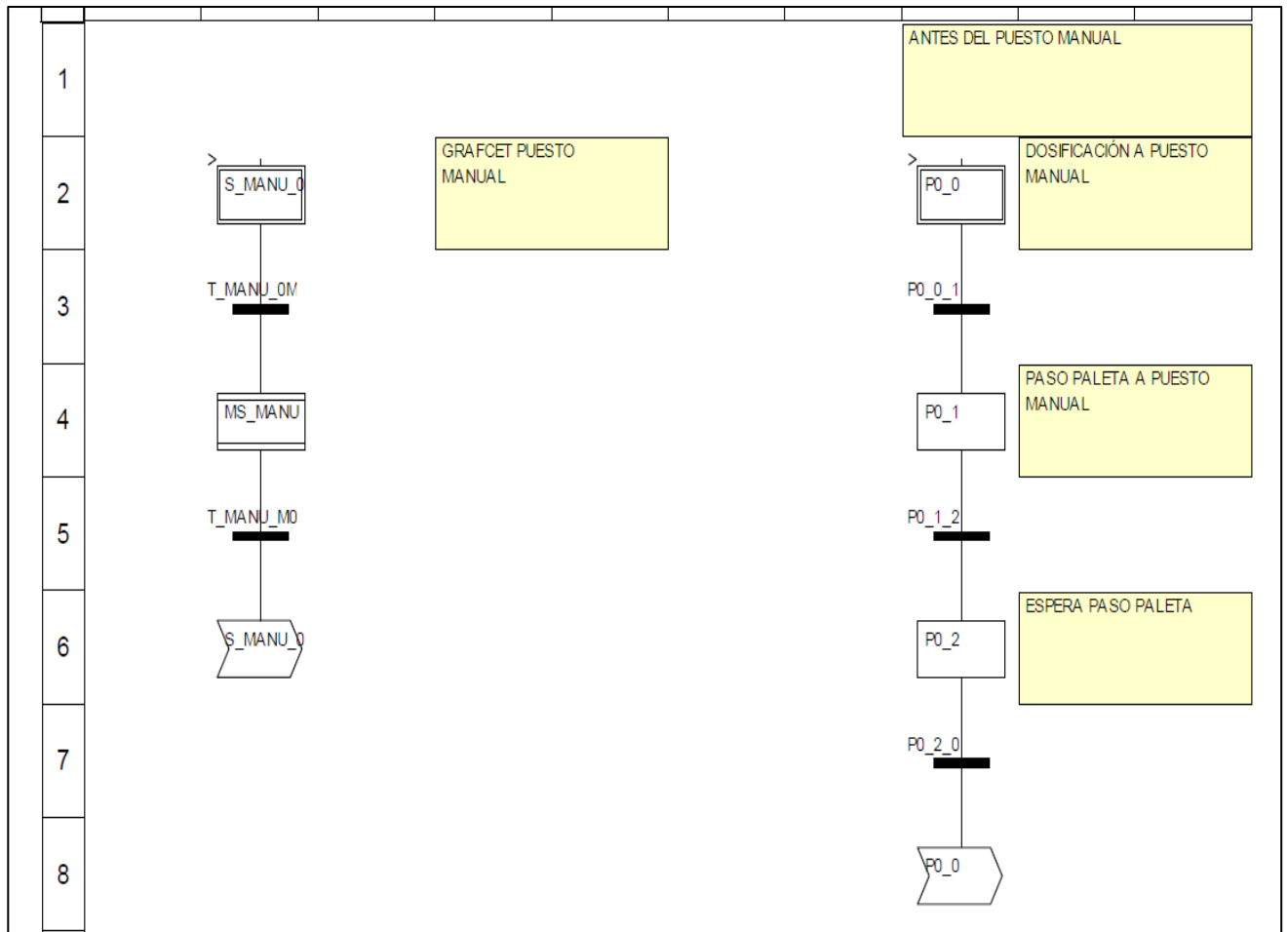


Figura 22: Hoja principal del puesto manual

Podemos observar como en el diagrama de la derecha, encontramos un subproceso bajo el nombre de MS_MANU, este subproceso consta de los movimientos que realizaran los cilindros atendiendo a las señales de entrada.

También cabe destacar, que en cada bloque hemos descrito la función que realiza mediante un bloque de texto, para facilitar la comprensión.

Todo seguido mostraremos la estructura que presenta este subproceso.

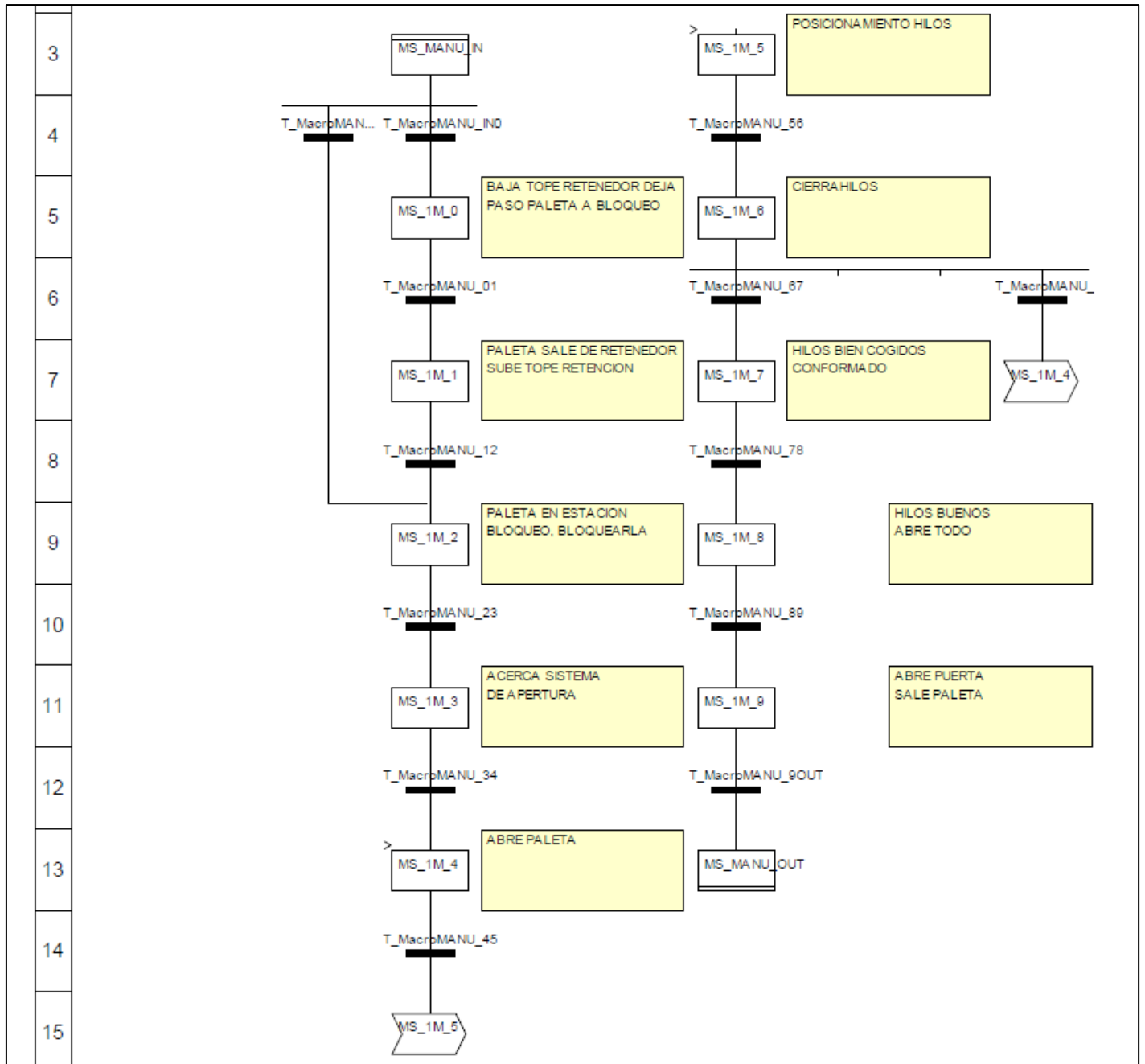


Figura 23: Subproceso del puesto manual

Podemos observar que presenta la misma forma y estructura que la anterior, con esos cuadros explicativos.

Este subproceso consiste en, dejamos entrar la paleta al puesto, la frenamos con el retenedor, al encontrarse en el lugar correcto la fijamos mediante una pinza de bloqueo, se introduce el carro en el cual se encuentra el mecanismo para abrir la paleta, la abrimos, el operario introduce los hilos, comprobamos que están correctamente colocados, si no es así volvemos a abrir la paleta, una vez bien colocados los hilos, el operario activa un pulsador y se libera la paleta para comenzar su recorrido por la cinta.

También, cabe destacar la función que realizan las transiciones, en ellas simplemente hemos introducido los sensores que se deben activar para continuar con el siguiente bloque, entre ellos encontramos tanto sensores inductivos como magnéticos, estos últimos nos indican en qué posición se encuentran los cilindros actuadores.

A continuación, describiremos el “POST”:

En este apartado, encontraremos todos los cilindros y partes activas. Cada cilindro es activado por una etapa del SFC, además aquí es donde encontraremos la programación del modo manual, para la activación de cada cilindro diferenciaremos entre modo manual y automático, si se trata de modo manual activaremos el cilindro mediante una variable que recibiremos de la pantalla.

Hemos optado por el sistema de “SET y RESET” para evitar que cualquier pistón se quede activo cuando no corresponde.

Por ultimo y no menos importante, hemos realizado una programación que almacena la posición del pistón (trabajo o reposo) para poder expresarla por pantalla.

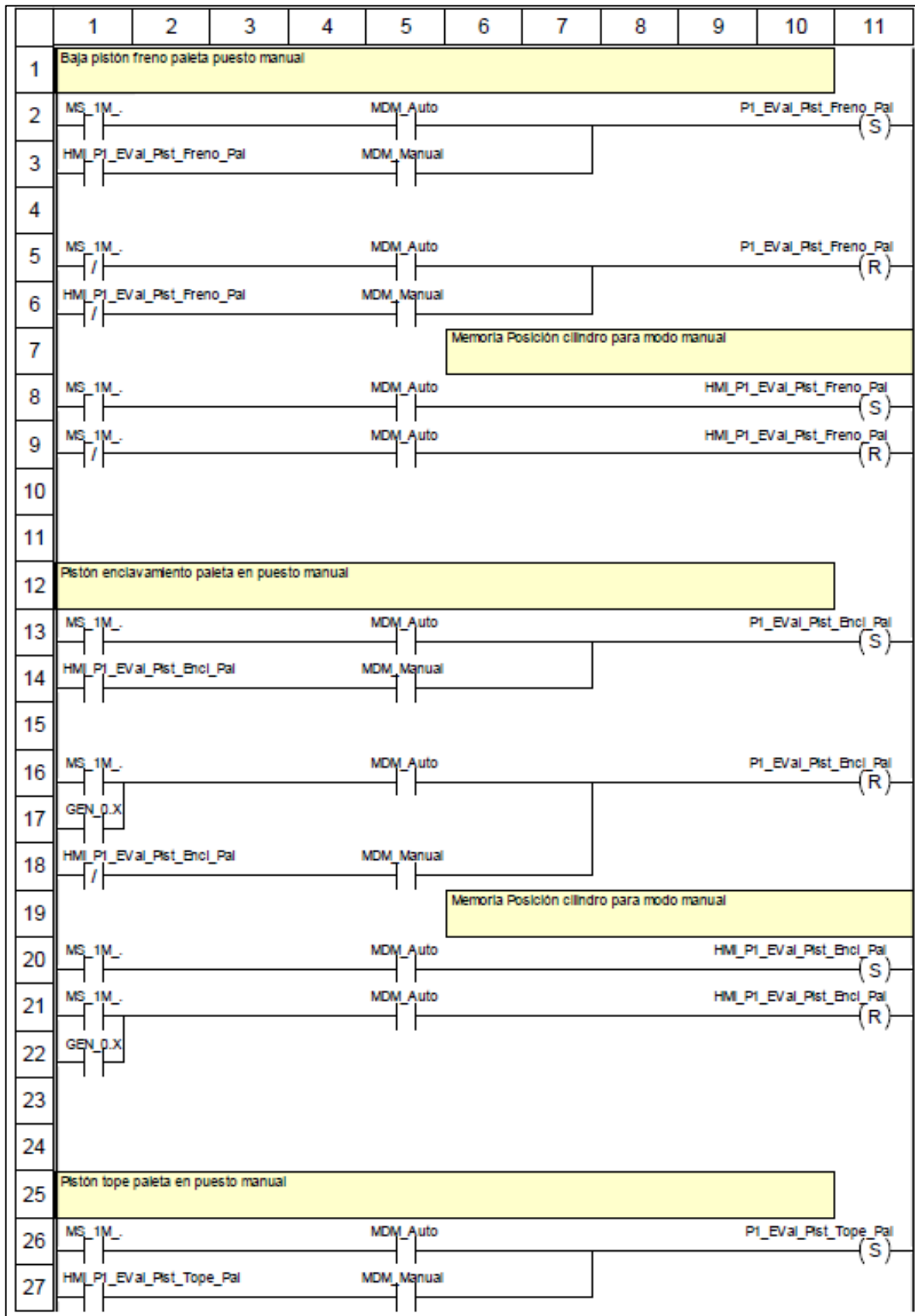


Figura 24: Post Puesto Manual 1

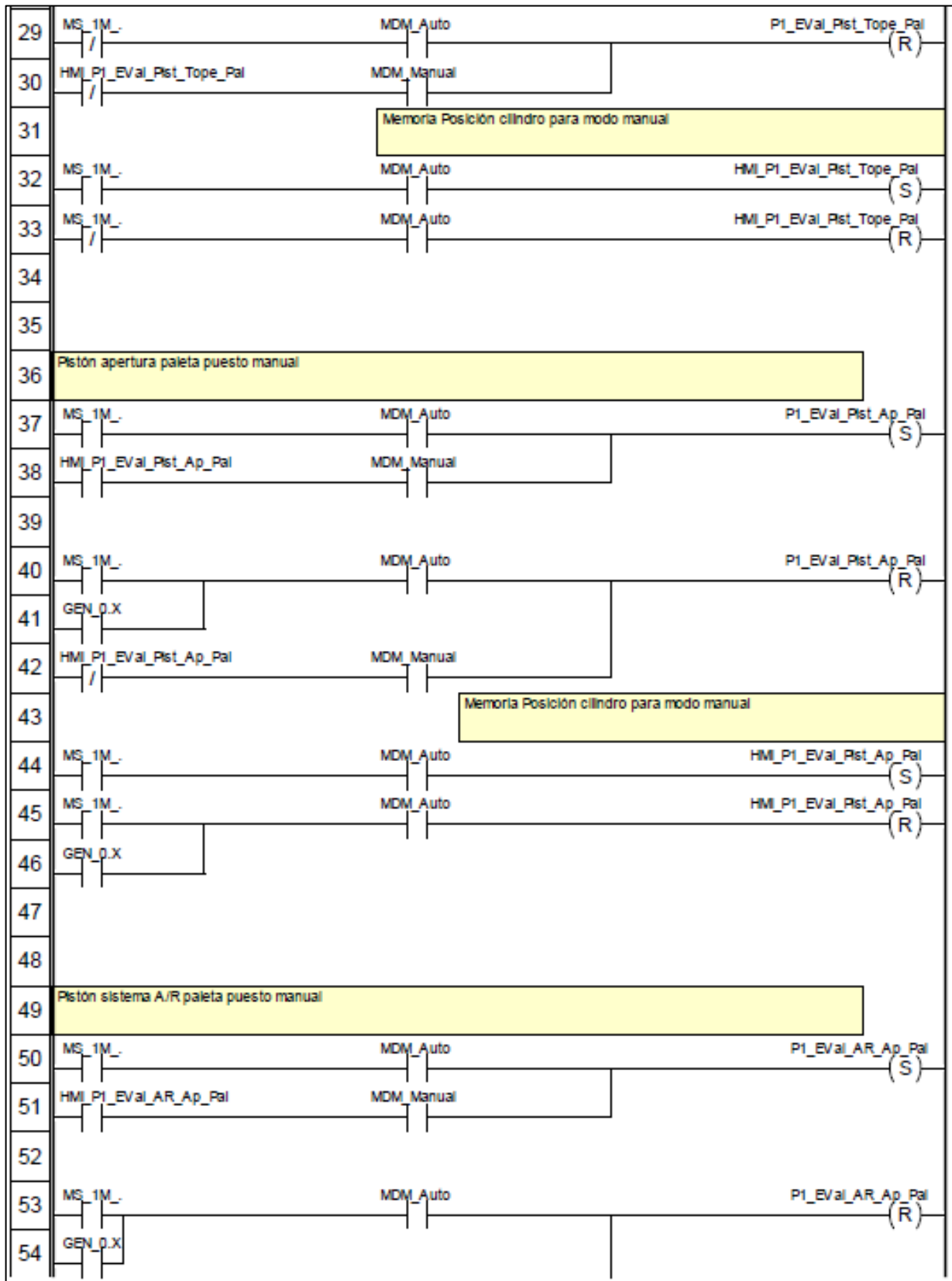


Figura 25: Post Puesto Manual 2

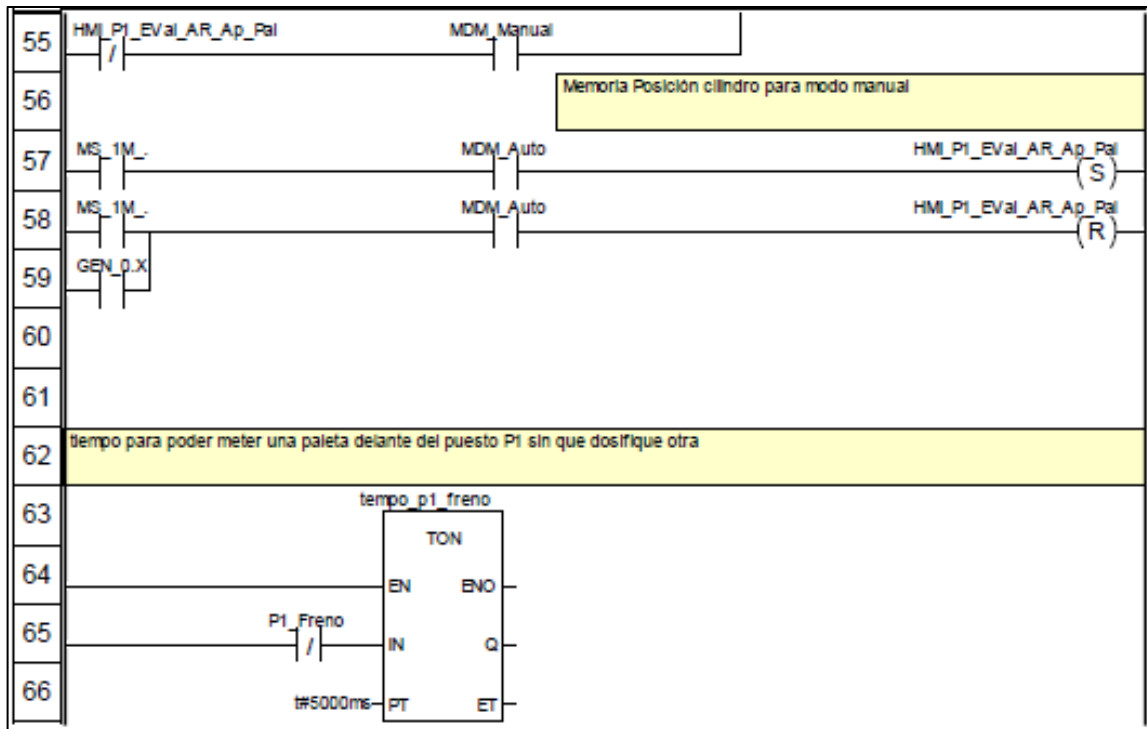


Figura 26: Post Puesto Manual 3

Como podemos observar en esta última figura, para añadirle un grado mayor de seguridad a la dosificación de paletas para entrar al puesto manual, hemos optado por introducir un temporizador al pistón encargado de dejar paso a las paletas, así conseguimos la posibilidad de reintroducir paletas nuevas al proceso, bien por motivos de reparación o por la necesidad de más volumen de producción.

8. PROGRAMACIÓN PUESTO APERTURA DE FASES:

En este apartado vamos a explicar la programación que hemos realizado en el puesto Apertura de Fases.

Al igual que en el apartado anterior, hemos optado por un SFC central el cual será activado y desactivado por su correspondiente “POST” que se trata de una hoja de lenguaje LD que activa y desactiva las etapas del diagrama de bloques.

En este caso particular, y debido a que los movimientos del puesto nos lo permiten, no hemos tenido que utilizar ningún subproceso dentro del SFC central.

Eso si, por comodidad hemos decidido programar el puesto que encontramos entre el puesto Dieléctrico y el puesto Manual en esta misma hoja de programación ya que es una estructura muy simple y las salidas y entradas están conectadas en el mismo bus que el puesto de Apertura de Fases.

Como ocurre a lo largo de la programación de los puestos, y este no va a ser menos, encontramos las transiciones entre bloques, simplemente las hemos utilizado para introducir mediante el lenguaje LD combinaciones simples de un condensador y una bobina los cuales dan paso a los bloques. Hemos optado por esta simplicidad en las transiciones debido a que a lo largo de todo el proyecto utilizamos un elevado número de ellas, los que nos podría complicar las labores de mantenimiento o de seguimiento del proceso a controlar y visualizar, si fuera necesario alguna avería o fallo en algún sensor que no nos permita continuar con el proceso.

A continuación, observaremos esta estructura y explicaremos su funcionamiento.

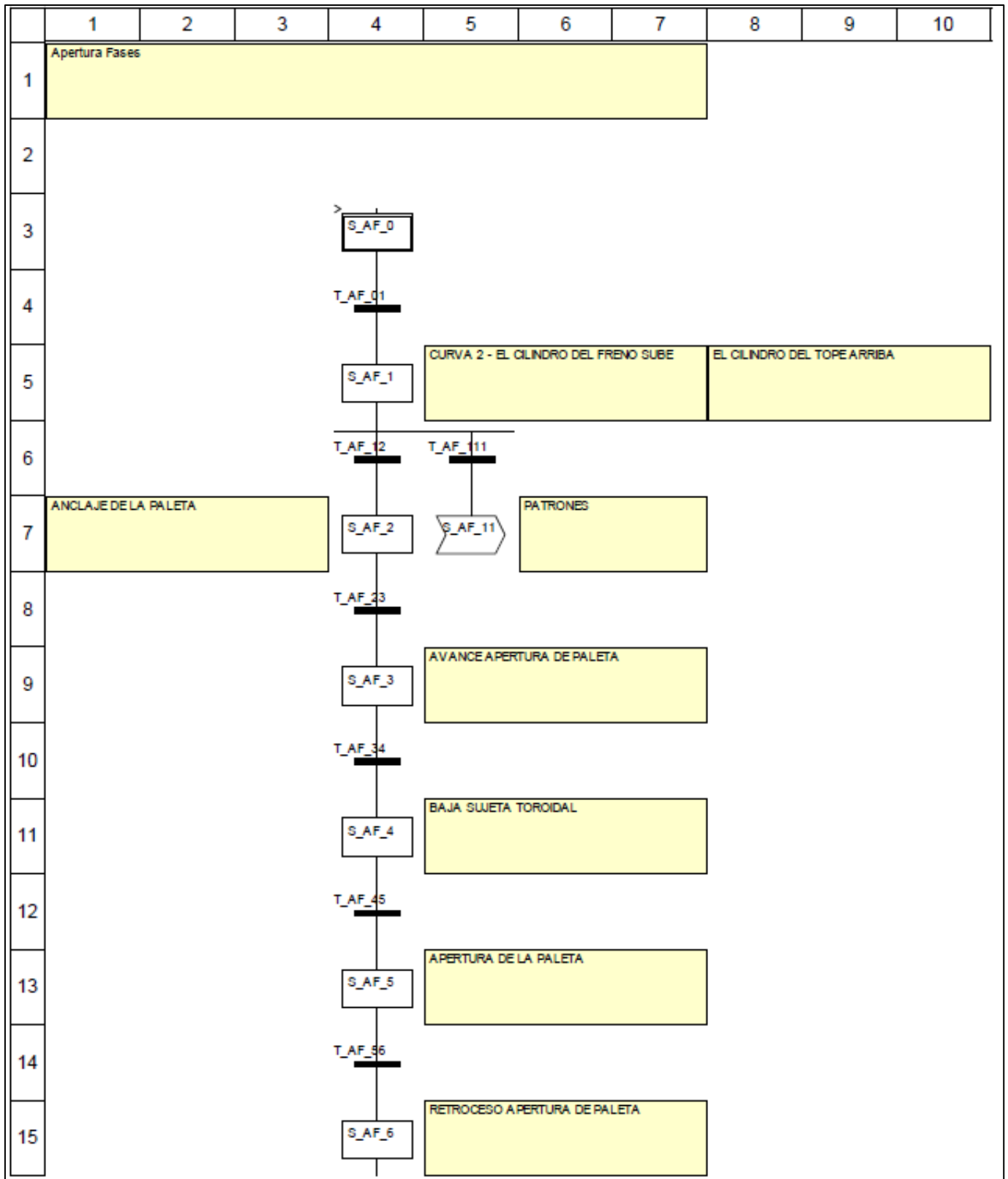


Figura 27: Hoja principal Apertura de Fases 1

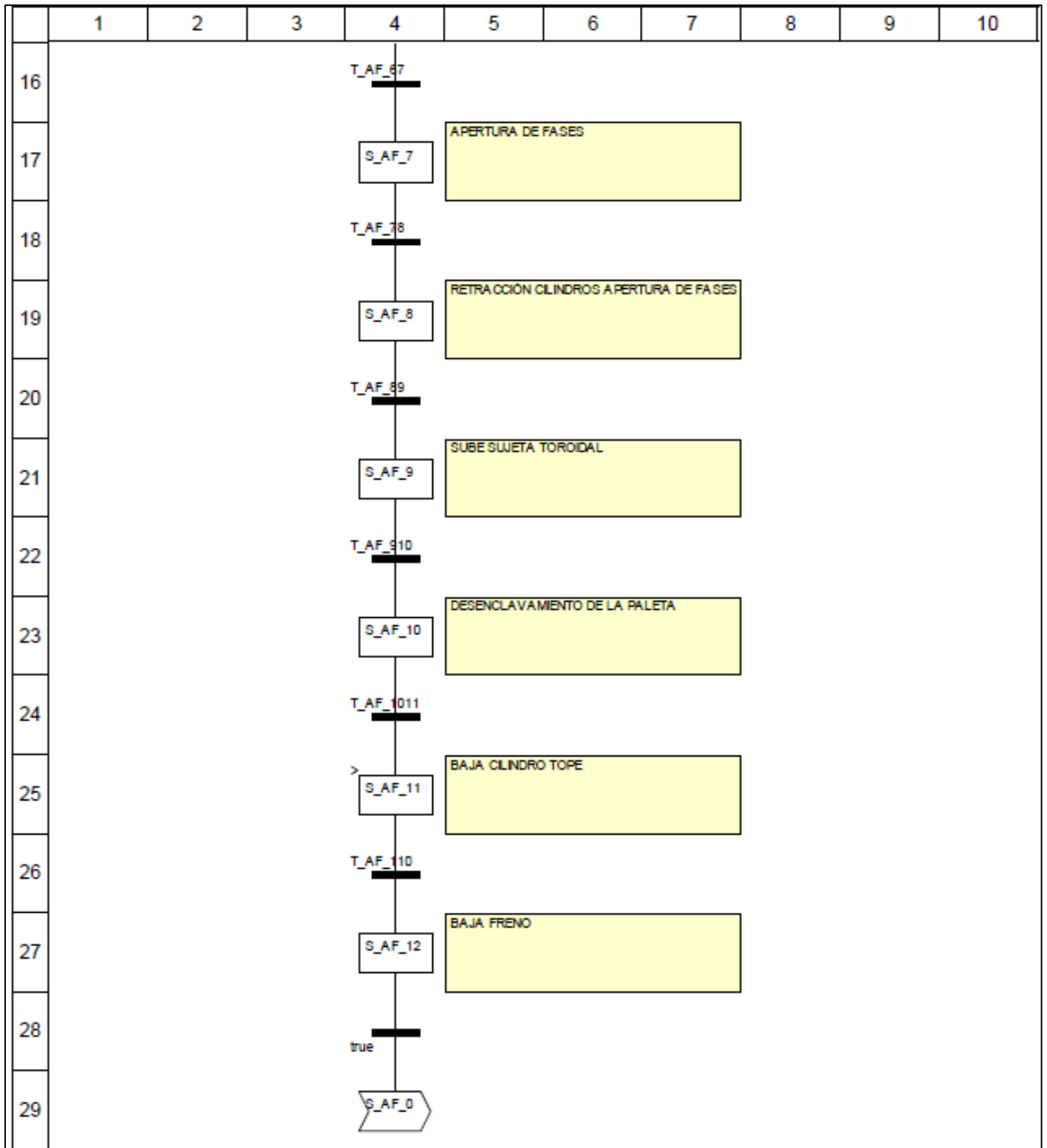


Figura 28: Hoja principal Apertura de Fases 1

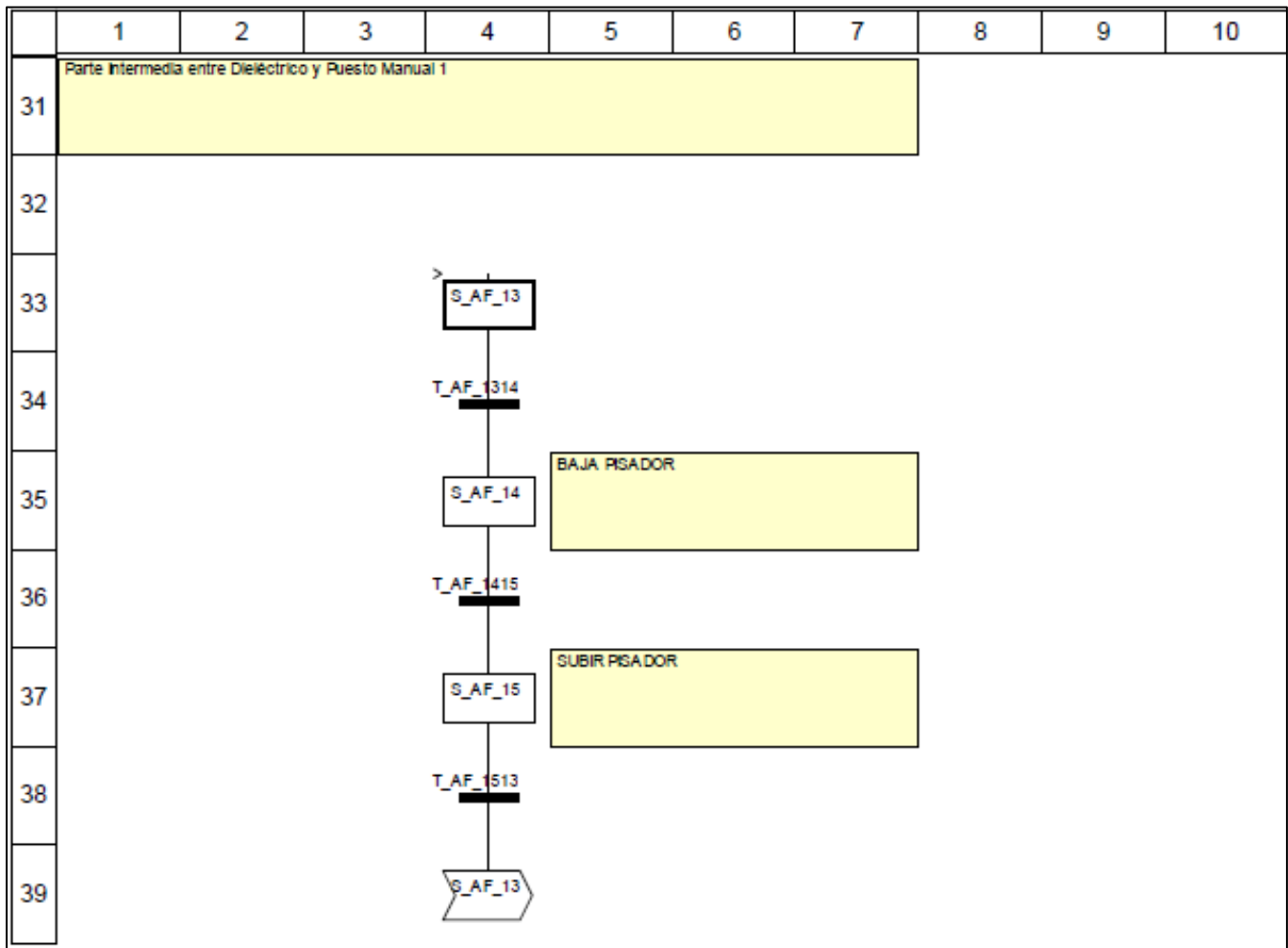


Figura 29: Hoja principal puesto entre Dieléctrico y Puesto Manual

Como hemos explicado en el apartado anterior y se muestra en las figuras superiores, encontramos dos diagramas, por una parte, el de la Apertura de Fases y por otra el del puesto Intermedio.

En primer lugar, explicaremos el puesto de apertura de fases:

Al igual que en el resto de puestos, nos encontraremos con el pistón de dentro del puesto subido para que la paleta se detenga en el lugar preciso, como podemos observar en el segundo bloque encontramos una bifurcación, esta hace referencia al modo de marcha de la línea llamado “Patrones” que simplemente consiste en no trabajar ninguna paleta (si este modo esta activo) excepto en el puesto dieléctrico. Con esta bifurcación conseguimos un salto al final del proceso que libera la paleta y esta viaja al siguiente puesto.

Una vez tenemos la paleta parada en el lugar correcto, la anclaremos al puesto para comenzar con las acciones de conformado, extenderemos el mecanismo de apertura de paleta para asegurar, mediante un abrir y cerrar que los hilos

han sido bien colocados en su puesto, todo seguido bajara la herramienta que sujeta el toroidal para evitar movimientos, retraeremos el mecanismo de abrir la paleta tras su actuación casi instantánea.

Comienza la apertura de fases, descendemos el brazo donde se encuentran los cilindros que abren los brazos, que a su vez abren los hilos de las fases, una vez el brazo se encuentra en su posición final accionamos los cilindros que abren las fases, una vez realizado este movimiento comienza el movimiento inverso y se retraen los cilindros y el brazo, retrocede la sujeción del toroidal y se libera la paleta del bloqueo, finalmente se liberan el tope interior del puesto para dejar salir la paleta y el freno que dosifica las paletas en el puesto para introducir una nueva.

En segundo lugar, explicaremos el puesto Intermedio entre el Dieléctrico y el Puesto Manual.

Se trata de un accionamiento sencillo, simplemente detecta que hay una paleta y dos pistones descienden para accionar el mecanismo que libera los brazos contraídos en el puesto de Apertura de Fases.

A continuación, encontramos el “POST” de este SFC Apertura de Fases, al igual que el resto de post es el encargado de manejar las acciones que realizaran los cilindros y que se encuentran en los bloques del diagrama.

Cabe destacar, de nuevo, que aquí es donde hemos implementado la elección del modo Manual o Automático, este primero lo accionaremos con la pantalla mediante botones, además hemos dotado al sistema de una memoria para que la pantalla sepa en todo momento la posición en la que se encuentra el cilindro, en caso de que cambiáramos de modo Automático al modo Manual observaríamos la posición instantánea de los cilindros.

Adjuntamos la hoja de lenguaje LD que pertenece al “POST” de la Apertura de Fases.

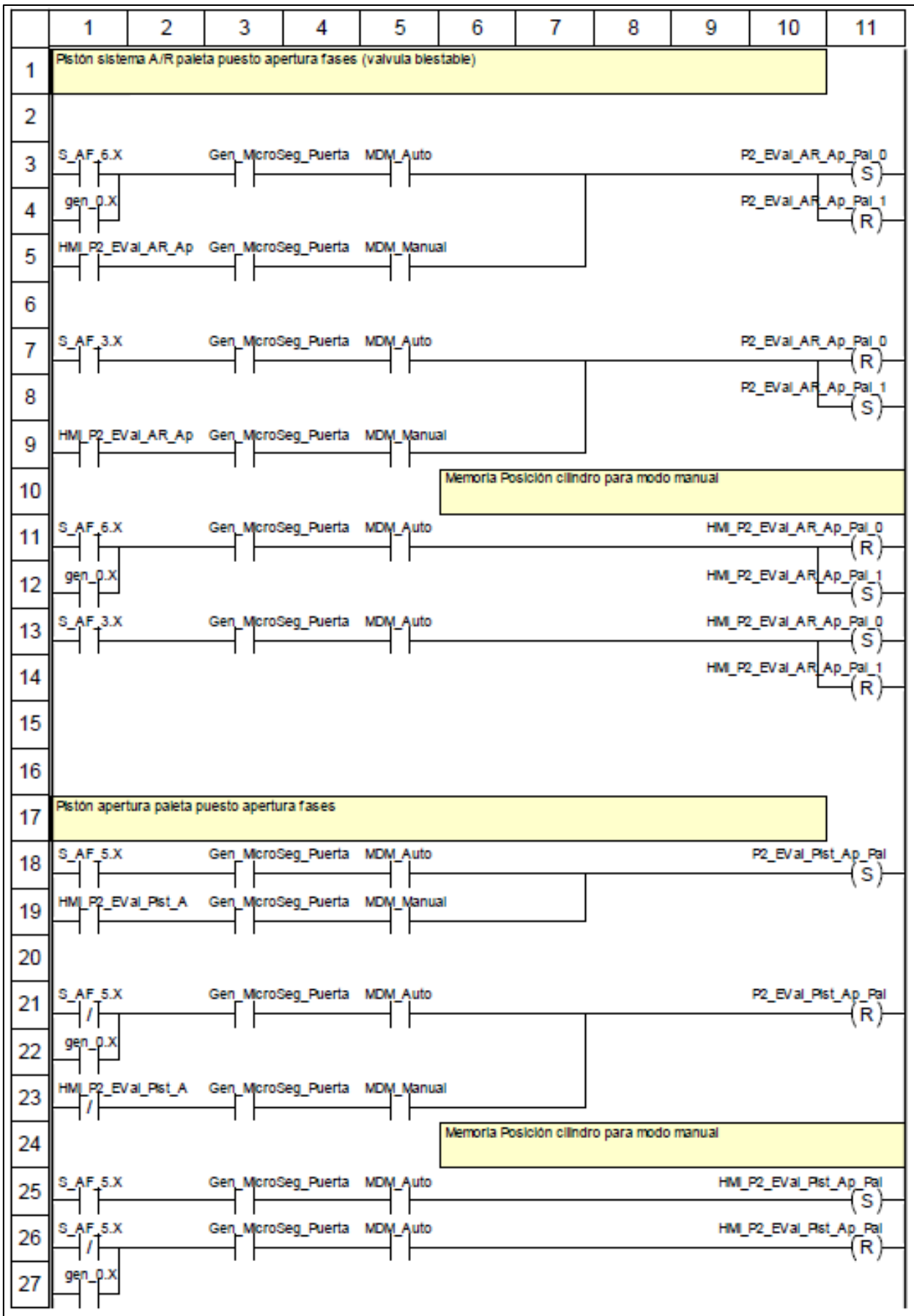


Figura 30: Post Apertura de Fases 1

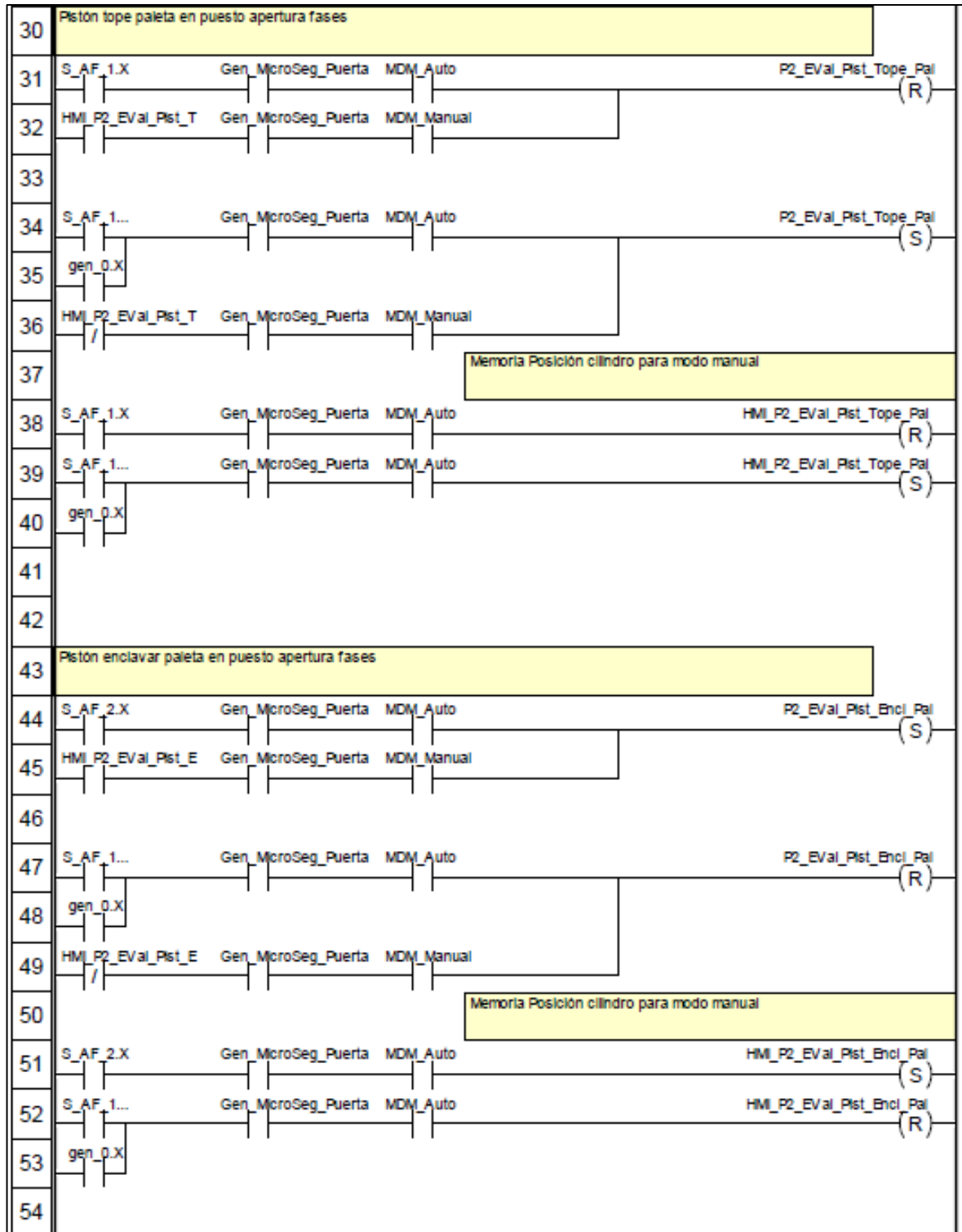


Figura 31: Post Apertura de Fases 2

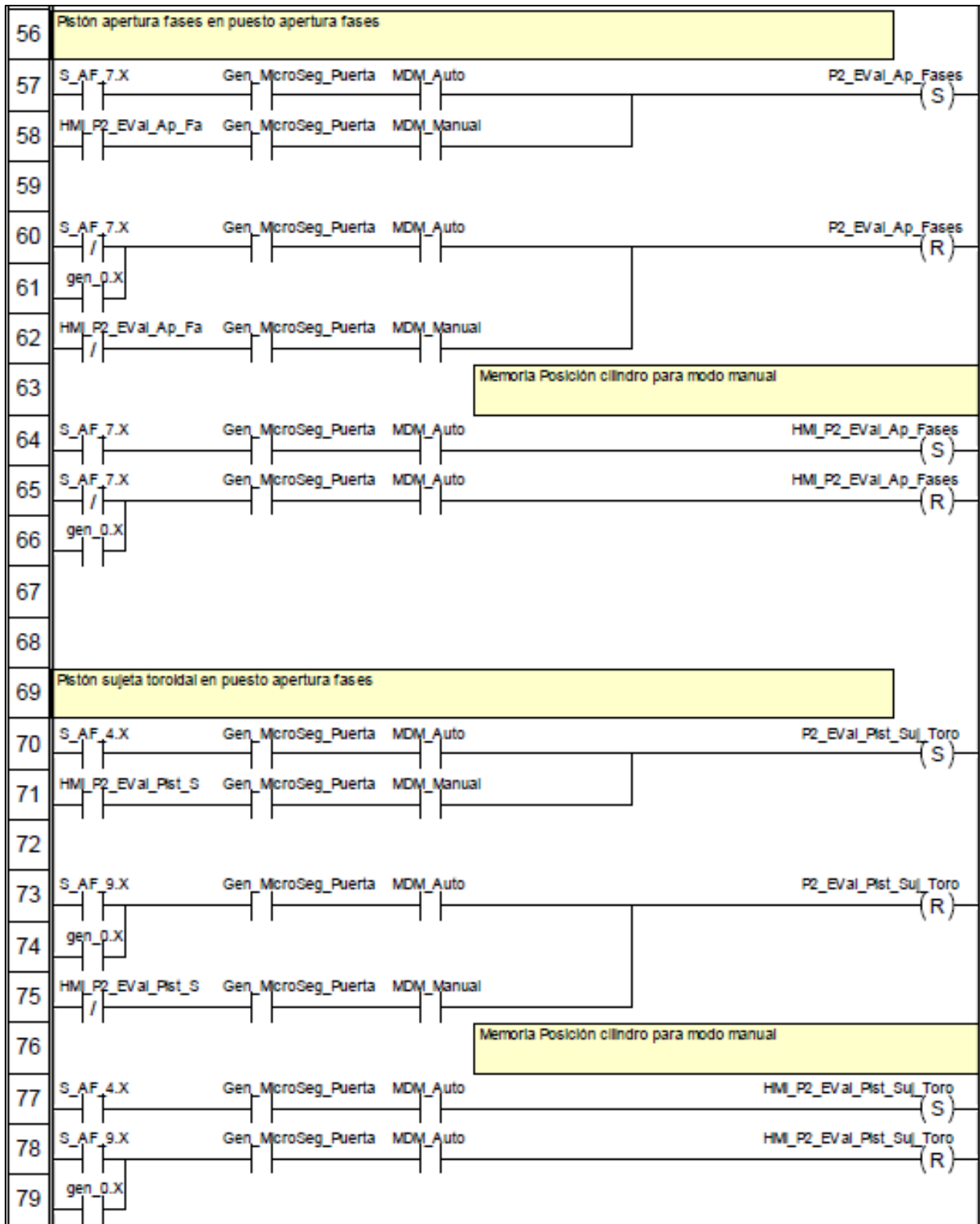


Figura 32: Post Apertura de Fases 3

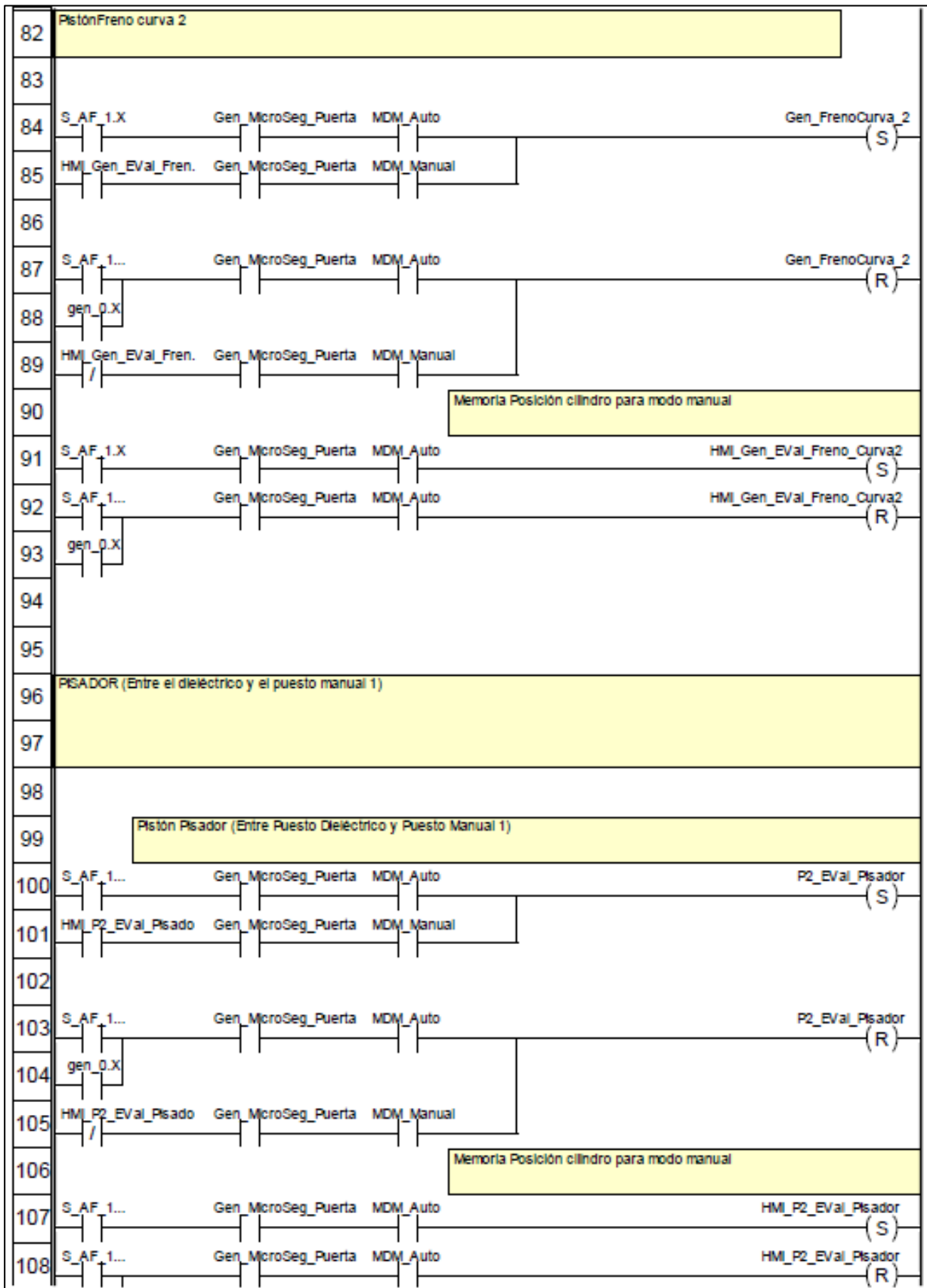


Figura 33: Post Apertura de Fases 4

9. PROGRAMACIÓN PUESTO ROBOT 1:

Tras la descripción de los puestos anteriores nos disponemos a iniciar la explicación de los puestos robotizados, estos serán los encargados de conformar el bobinado y realizar la cizalladura del cable sobrante.

En primer lugar, comenzaremos con el Robot 1, al igual que el resto de puestos la estructura a la hora de programar será la misma tratándose de un SFC central y un "POST". La peculiaridad de este puesto es que introducimos una comunicación con un robot, de todas formas, a la hora de programar la comunicación con el mismo será igual como si de un sensor se tratase. Le mandaremos señal de que empiece su programa y él nos devolverá una señal de programa terminado.

Cabe destacar que la programación de los robots, no la hemos realizado nosotros personalmente, pero si hemos indicado a la persona encargada de ello como y cuando debemos realizar la comunicación con el robot y cual han de ser lo movimientos que este debe realizar para el conformado de la pieza.

Para esclarecer cual es la función del robot en este puesto, explicaremos brevemente sus movimientos, ya que esto nos ayudará a la hora de entender la programación realizada.

El objetivo de este primer robot es de, mediante una pinza neumática, coger los hilos situados a la derecha de la pieza, y realizar dos vueltas alrededor del toroidal, dejando como posición final los hilos en posición para un corte mediante cizalla, este corte se realiza únicamente en este robot para evitar enganchones con el segundo robot, una vez se ha realizado la cizalladura en robot pondrá los cables en posición final.

A continuación, observaremos la página principal SFC donde hemos realizado nuestra estructuración del programa.

Al igual que en el puesto manual, hemos optado por realizar un subproceso debido a la complejidad de la estructura y mejorar la presentación a la hora de explicar el programa o la necesidad de que un segundo especialista modifique el programa en un futuro.

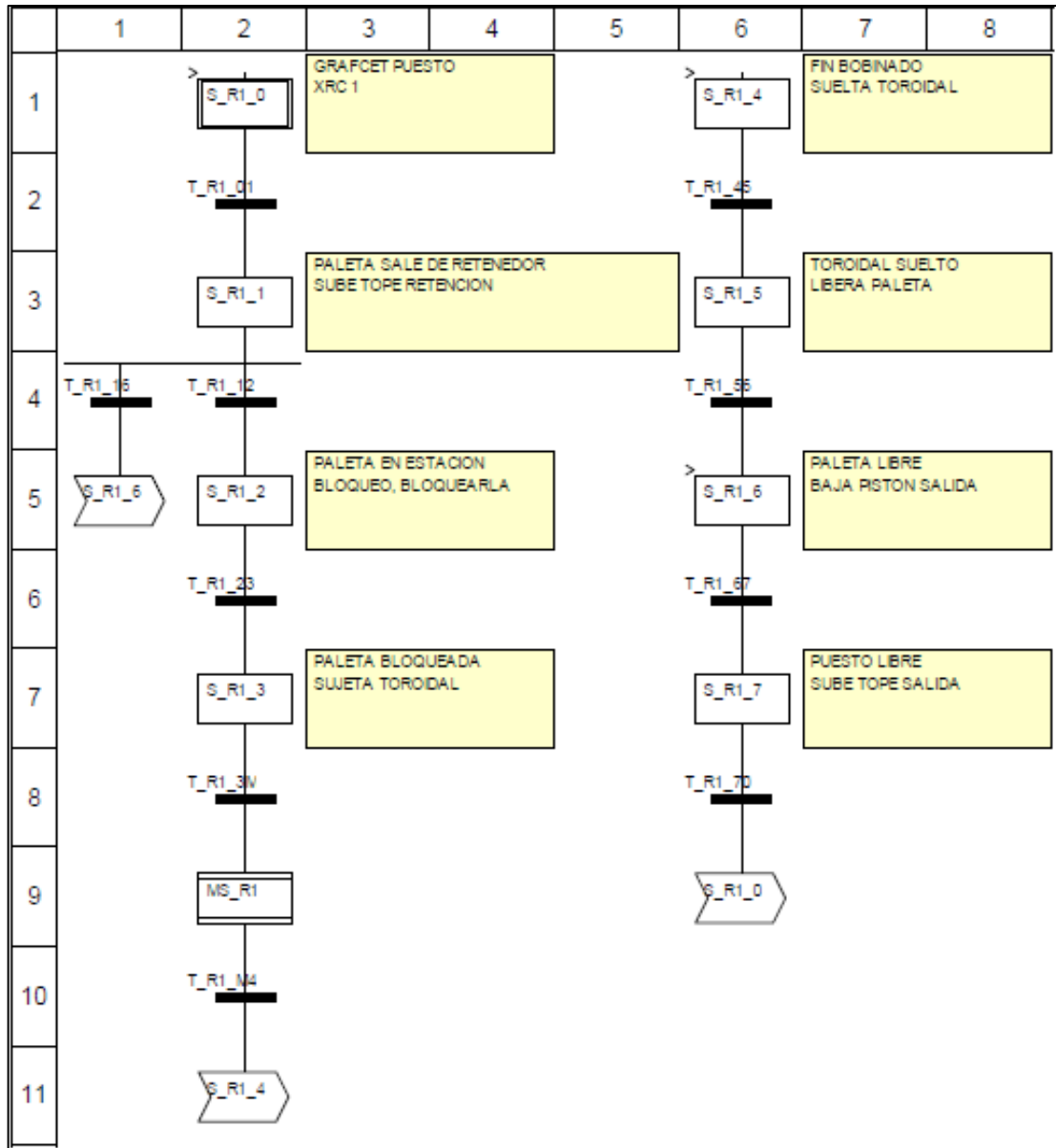


Figura 34: Hoja Principal Robot 1.

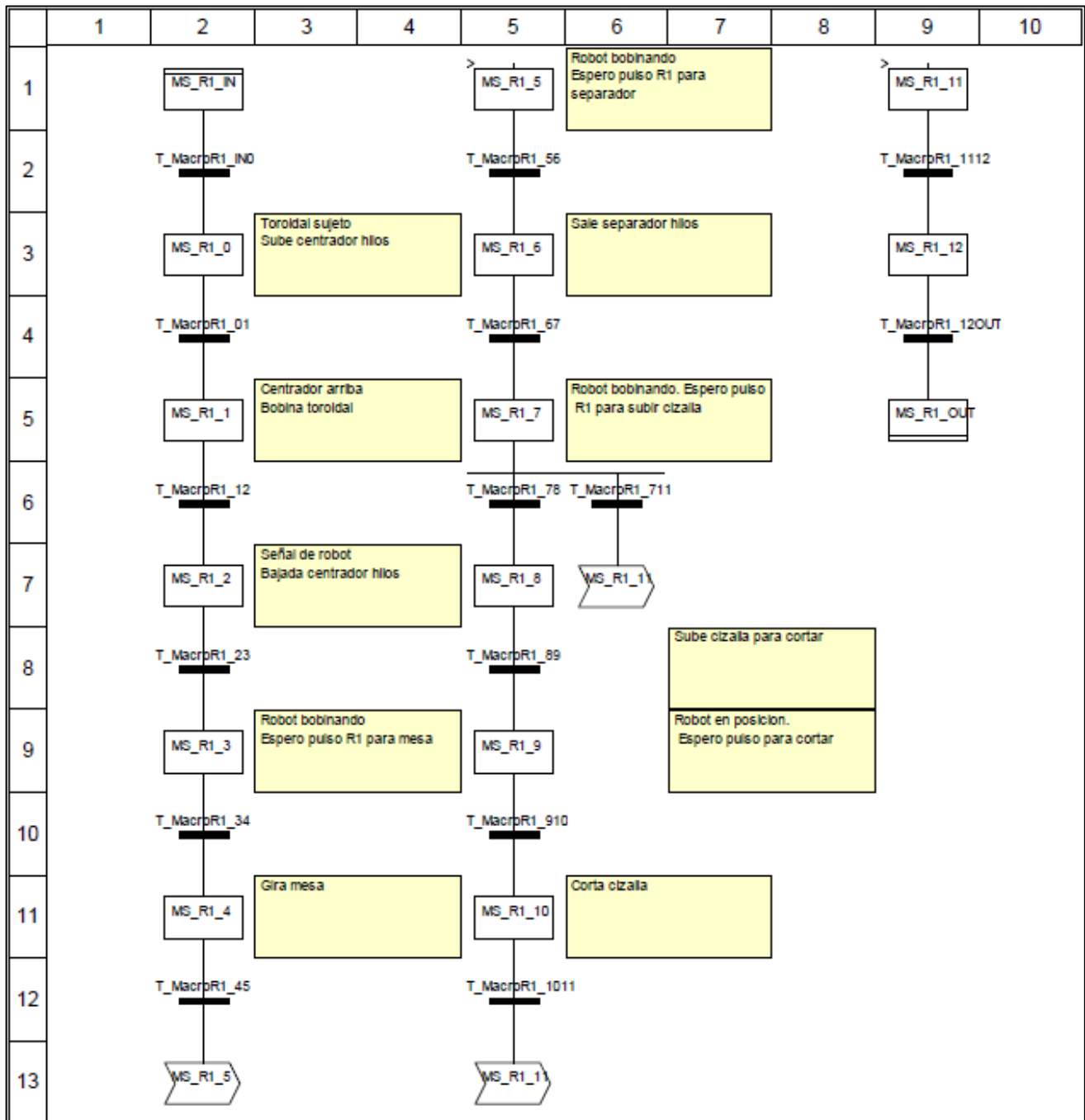


Figura 35: Subproceso Robot 1.

Como podemos observar, hemos dividido por una parte los movimientos que realizan los pistones a la hora de bloquear la paleta y la pieza dentro del puesto y los movimientos que realiza el robot y el conjunto de cilindros que ayuda y corte.

Comenzamos con el estructurado principal, dejamos entrar la paleta al puesto, analizamos si nos encontramos en modo Patrón, si es así realizamos el salto al final del proceso para que la pieza no sufra ninguna transformación, véase en la bifurcación de las transiciones “T_R1_12” y “T_R1_16”.

De no ser así continuamos el proceso y comienzan las acciones de anclar paleta al puesto y de bloquear toroidal, daríamos paso al subproceso, una vez finalizado este, soltaríamos el toroidal y desanclamos la paleta del puesto para que continúe la marcha.

Dentro del subproceso, damos la orden de que ascienda nuestro localizador de hilos, este facilita las labores de agarre de hilos por parte del robot, una vez se encuentra arriba el robot agarraría los hilos, el localizador descendería y comenzaría el proceso de bobinar, como hemos explicado anteriormente este proceso consta de dos vueltas al toroidal, para agilizar el proceso a la vez que el robot se encuentra bobinando nos mandara una serie de señales para desplegar la cizalla, esta se encuentra en una mesa giratoria que no debe estar permanentemente activa para evitar colisiones con el robot, una vez finalizado el bobinado el robot sitúa el hilo en la posición de corte, elevamos cizalla y nos dispones a cortar el hilo, una vez finalizado desciende la cizalla, damos orden al robot de que evacue el hilo sobrante y recogemos la mesa giratoria.

Una vez finalizado el subproceso continuaremos dentro del proceso principal.

A continuación, expondremos y explicaremos la hoja de programación “POST” realizada bajo el lenguaje LD al igual que las anteriores.

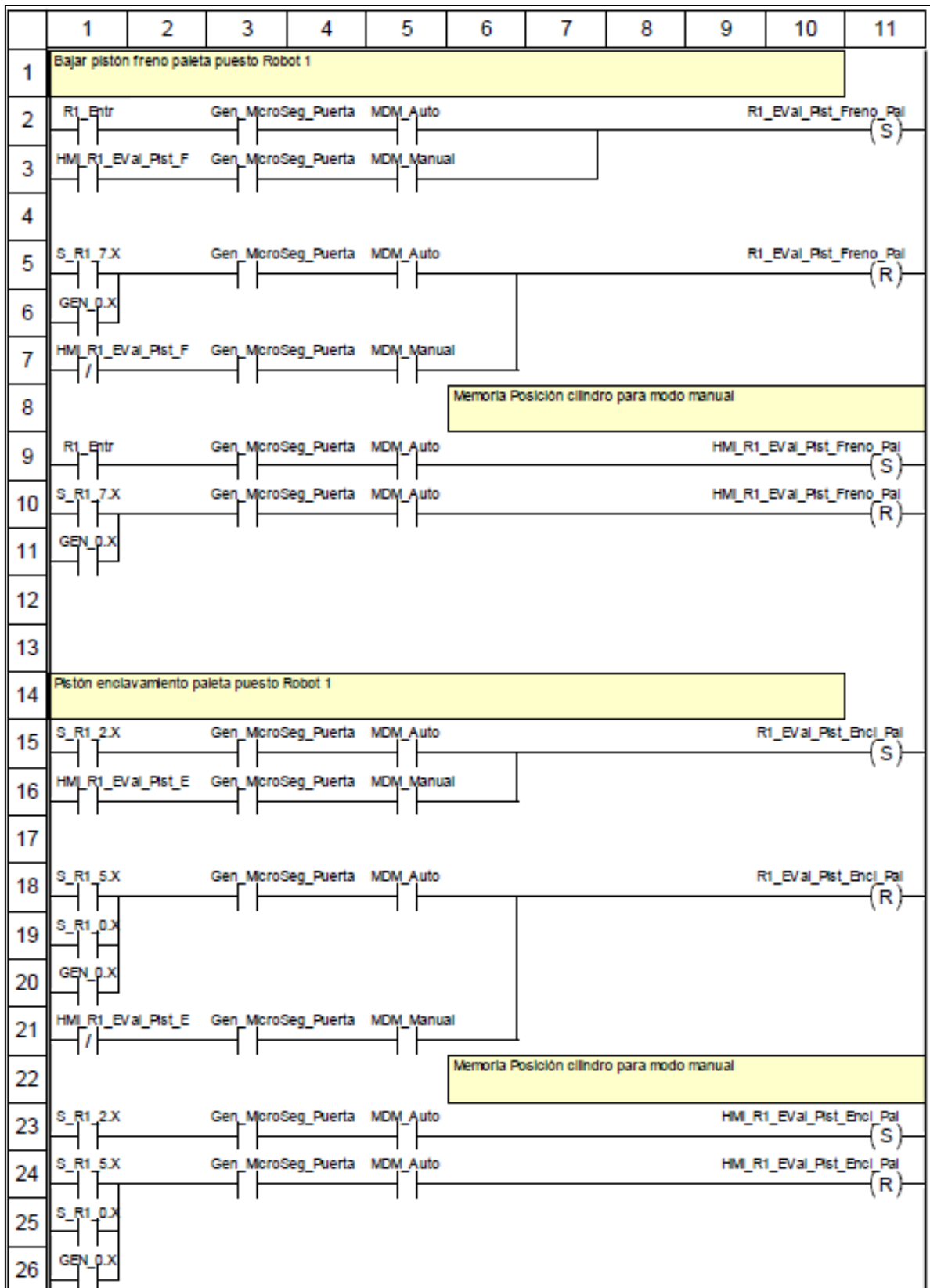


Figura 36: Post Robot 1.

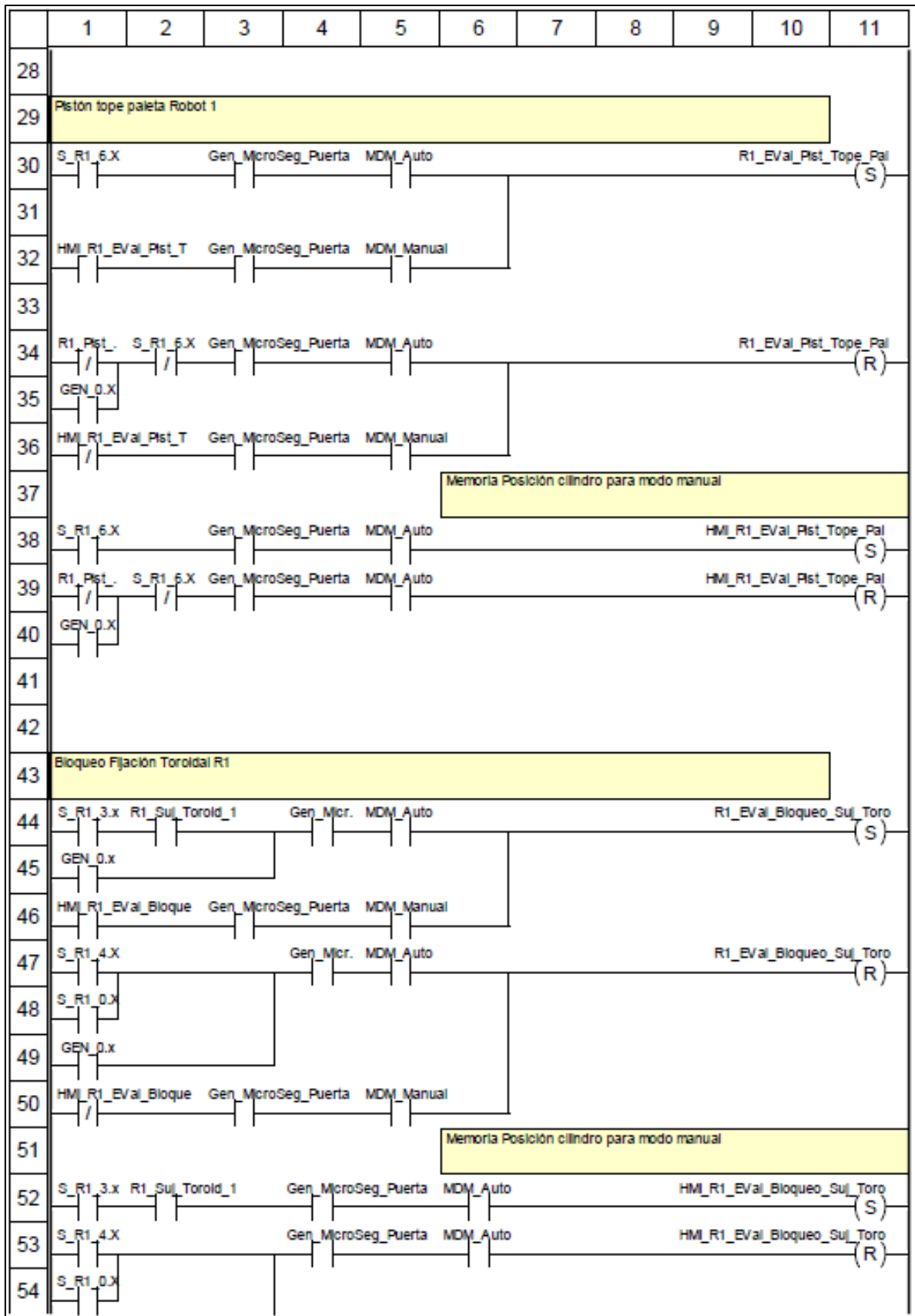


Figura 37: Post 1 Robot 1.

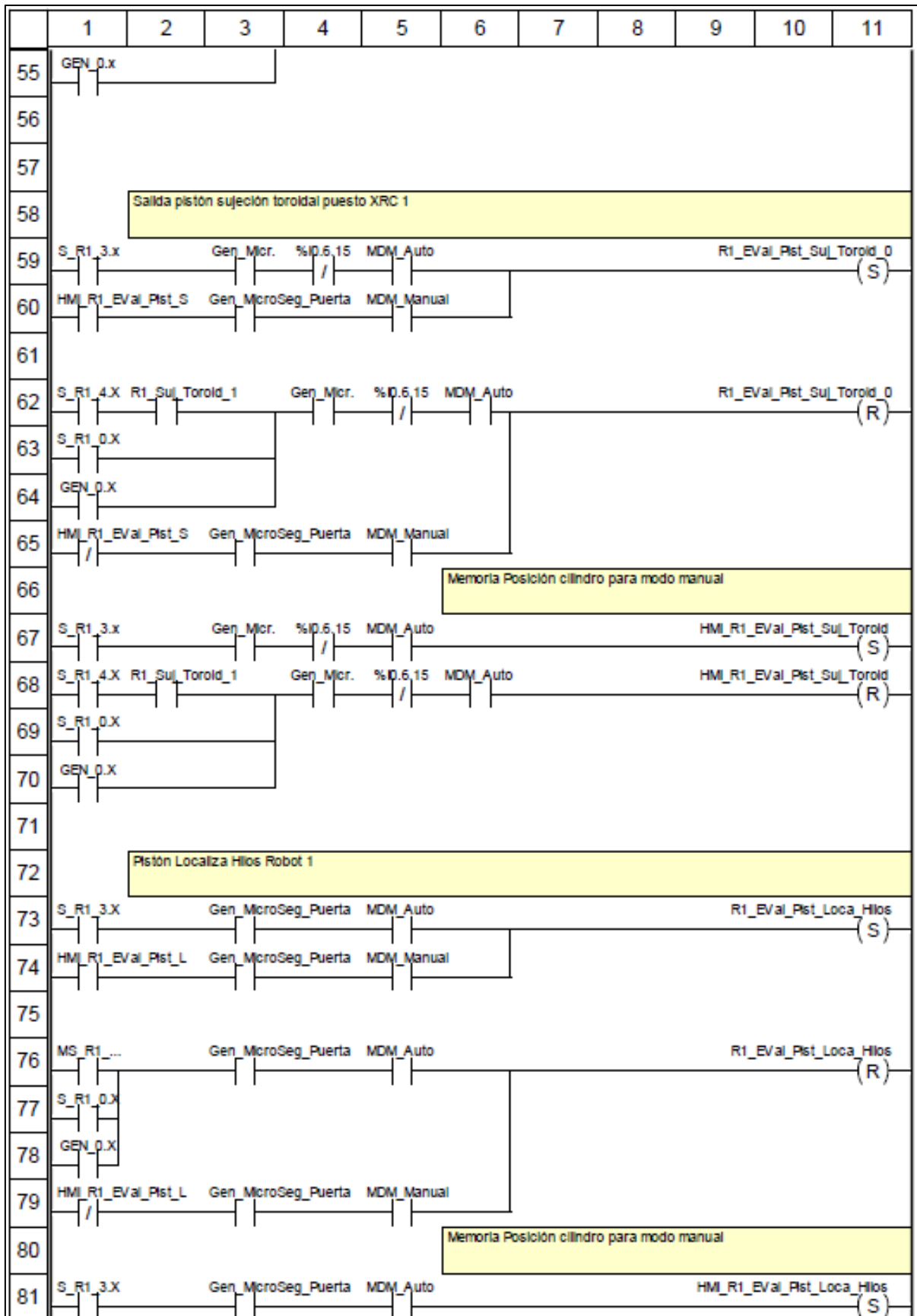


Figura 38: Post 2 Robot 1

Como se muestra en las figuras adjuntas del Post, seguimos optando por la misma estructura que en los anteriores post, tenemos por una parte los dos modos de actuación, manual y automático, cada cilindro viene asegurado por la señal de seguridad de puertas bajo el nombre de “Gen_MicroSeg_Puerta” lo que hace que ninguno de los cilindros se pueda accionar cuando las puertas del recinto de seguridad estén abiertas, además repetimos la estructura de “SET y RESET” para evitar incongruencias en el programa y asegurarnos que ningún cilindro se accionará de manera indebida, por ultimo cabe destacar la memoria que hemos realizado para que en la pantalla aparezca en todo momento el estado del cilindro no solo en modo manual sino también en modo automático.

10. PROGRAMACIÓN PUESTO ROBOT 2:

En este apartado describiremos la programación que hemos realizado en nuestro segundo robot, se trata del robot encargado de realizar el bobinado de los hilos de la parte izquierda del toroidal.

El programa del robot no lo hemos realizado nosotros, pero lo explicare para esclarecer la función que realiza. En este puesto los movimientos programados con el robot son muy similares a los que realiza en el puesto anterior, es decir, cogeremos dos hilos y realizaremos dos vueltas al toroidal, conformando así su bobinado, estas dos vueltas se realizan por encima de los dos hilos del puesto anterior quedando superpuestos a estos. Por este motivo la cantidad de hilo que se utiliza en este bobinado es mayor, lo que hace innecesario que utilicemos una cizalla para cortar el hilo sobrante.

A diferencia del robot 1, este puesto necesita una programación más simple lo que hace la comunicación con el robot más sencilla, esto se traduce a la hora de programar, en un estructurado más simple y sin necesidad de ningún subproceso.

Todo seguido mostraremos la estructura de nuestra hoja principal de programación del puesto con el nombre de Robot 2.

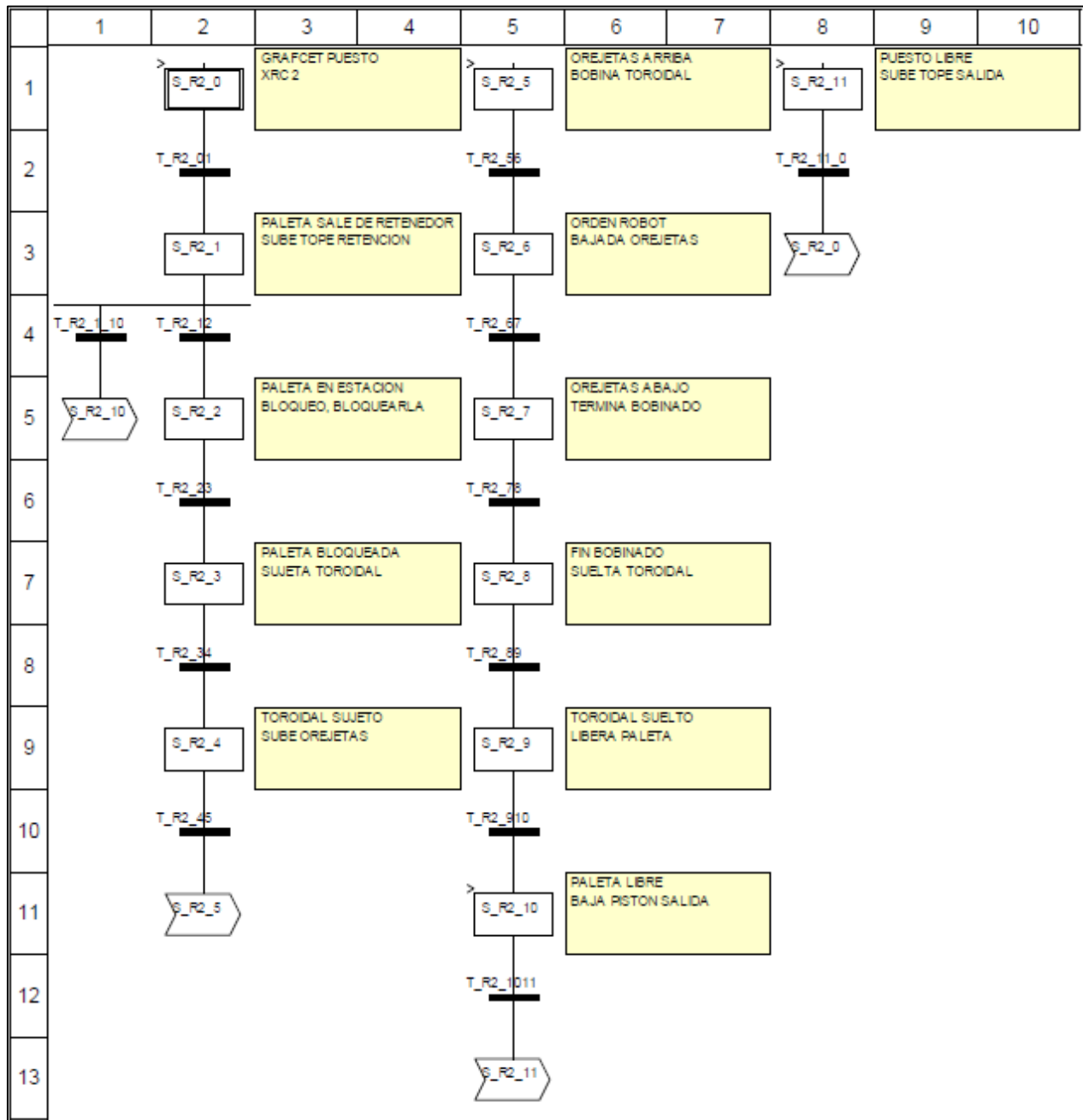


Figura 39: Hoja Principal Robot 2.

Como se observa en la figura previa, continuamos fieles a la misma estructura de programación haciendo de toda la programación una forma sencilla y unificada de entender toda la línea.

En este puesto, continuamos con la presencia del modo patrones que se puede apreciar en la bifurcación que realiza la estructura a continuación del bloque "S_R2_1" con ello conseguimos que el programa realice un salto y la paleta fluya por el puesto sin esta ser modificada.

En cuanto a las acciones que realizamos en este puesto encontramos, dejamos que la paleta acceda al puesto liberando el tope anterior al puesto, una vez encontramos la paleta en el lugar idóneo la bloqueamos, una vez la paleta se encuentra bloqueada y bien sujeta al puesto, desciende el brazo que sujeta el toroidal para evitar movimientos y oscilaciones durante el mecanizado, todo seguido ascienden las orejetas las cuales centraran los hilos de la zona izquierda facilitándole al robot las aviones del agarre de hilos, una vez realizado estos movimientos damos la orden al robot que comience su programa de bobinado, para facilitar su trabajo nos comunicamos con el robot y este nos indica que ha agarrado los hilos y podemos bajar las orejetas ya que su función ya ha sido realizada correctamente, una vez el robot nos envía orden de fin de bobinado, comenzamos con las labores de liberar la paleta alzando el brazo sujeta toroidal y liberando del bloqueo y del puesto la paleta para que continúe su recorrido.

Para mayor comprensión del orden de accionamiento realizado, hemos dotado al estructurado de cuadros de texto donde indicamos que movimientos se realizan en cada bloque mejorando la comprensión del programa.

Por otra parte, nos disponemos a describir las hojas donde hemos programado el POST de esta página principal encargado de mandar las ordenes de movimiento a los cilindros neumáticos.

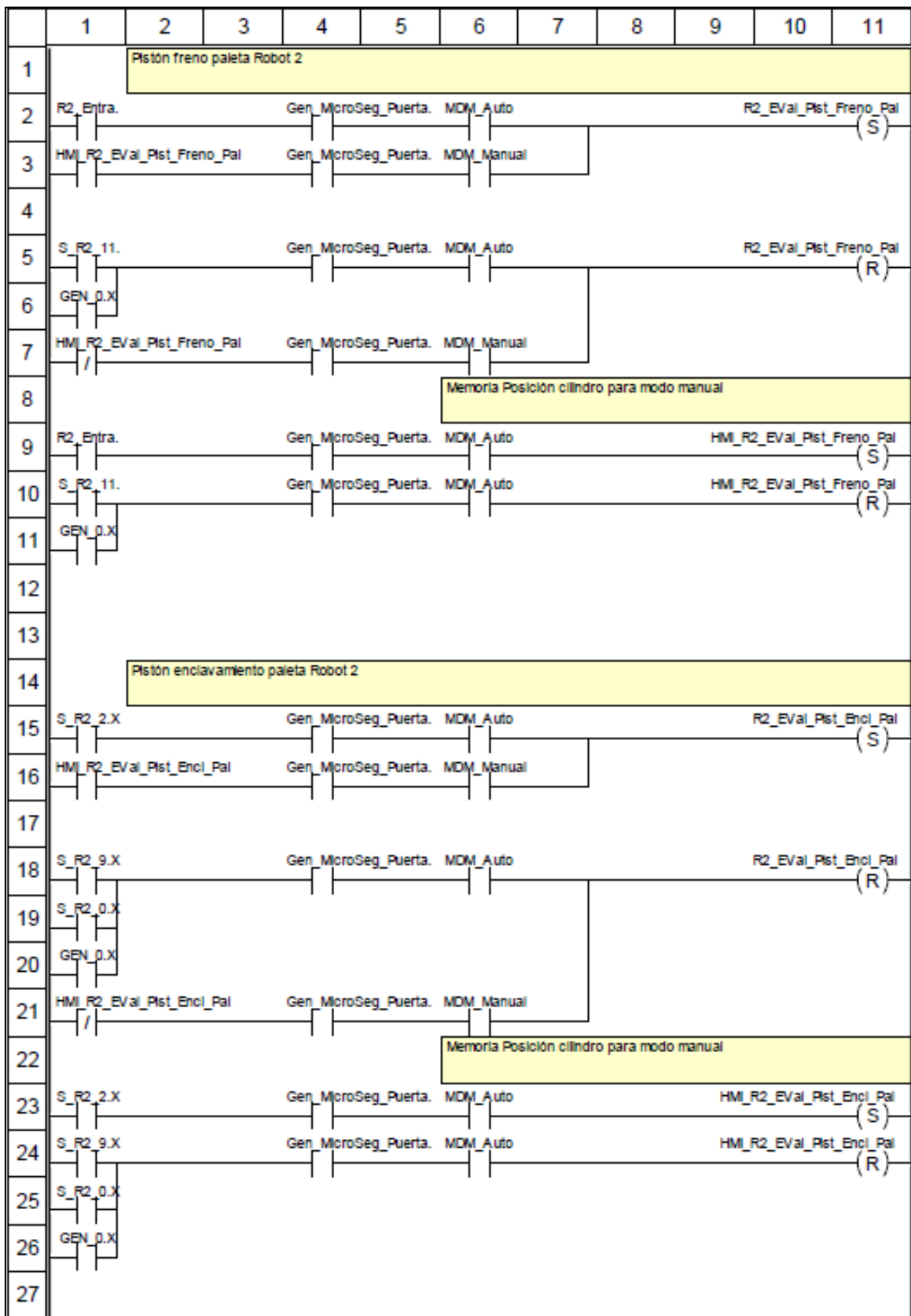


Figura 40: Post Robot 2

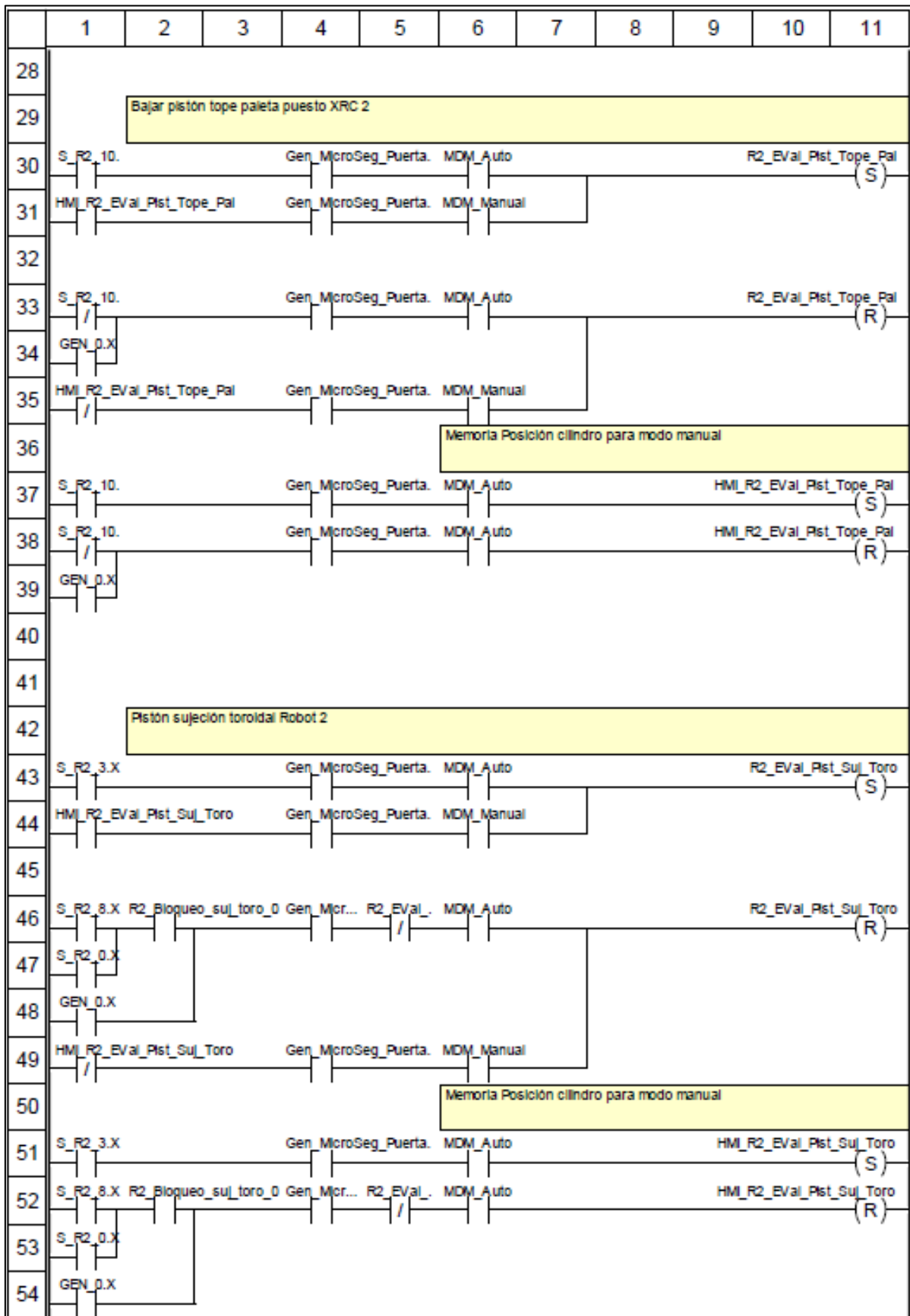


Figura 41: Post 1 Robot 2

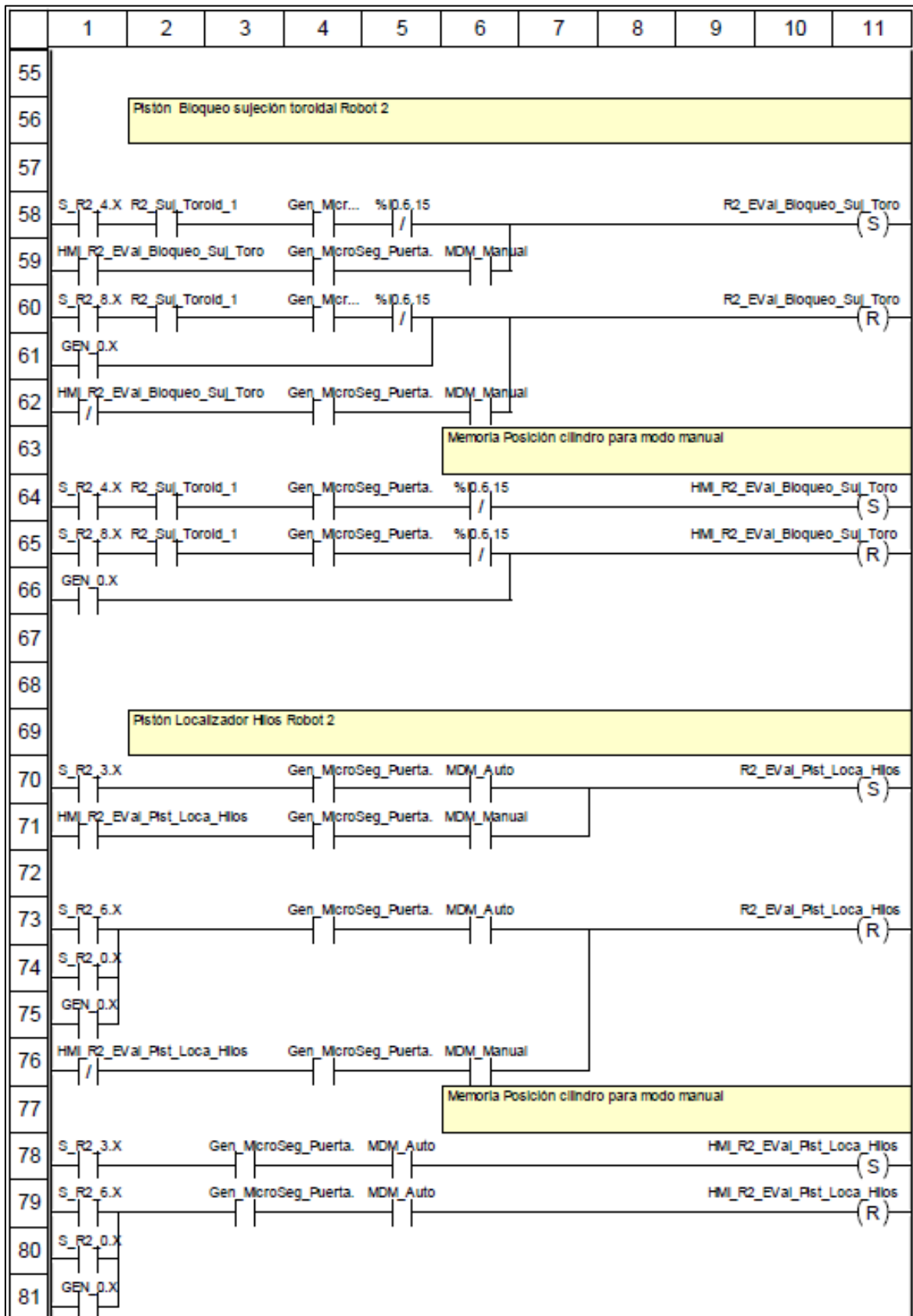


Figura 42: Post 2 Robot 2

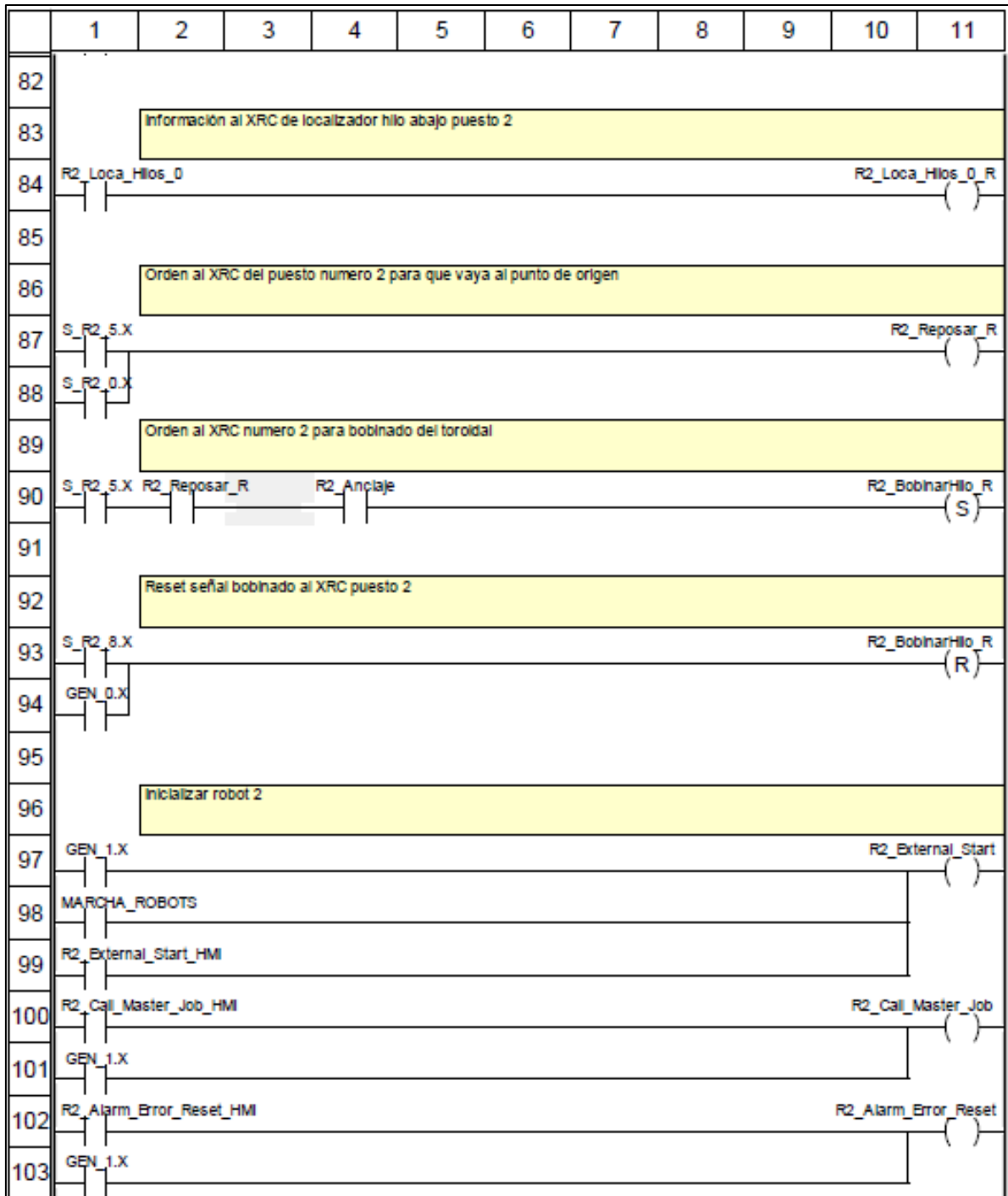


Figura 43: Post 3 Robot 2

Como podemos observar en el post, y al igual que el resto de ellos encontramos los cilindros que actúan dentro de este puesto, estos son referenciados y accionados por las diferentes etapas de la hoja principal de programación.

Continuamos con nuestra estrategia de los diferentes modos de marcha como son el modo manual y automático, respetando en todo momento la seguridad de puerta, explicada así con anterioridad.

En este post encontramos una parte peculiar, al tratarse de una comunicación con un robot externo al autómeta, deberemos analizar tanto las señales que este nos puede mandar, como las que debemos mandarles nosotros en este caso en particular, en la página 3 del post del robot 2 debemos comunicarle al robot la acción de marcha para que este se inicialice, también hemos realizado un botón por pantalla para poder resetear el robot en caso de alarma y un último botón con el cual podemos darle la orden al robot que realice su programa, este último nos servirá para poder controlar completamente desde la pantalla táctil el proceso de producción.

11. PROGRAMACIÓN PUESTO ROBOT 3:

Nos encontramos ante el último brazo robótico de la línea de producción, a diferencia de los dos anteriores, este último no realizará labores de bobinado, sino que será el encargado de realizar el corte y colocación de los hilos en su posición final.

Este robot cogerá uno a uno los cuatro hilos ya bobinados, y los dispondrá encima de una cizalla la cual realizará el corte. La peculiaridad de esta cizalla es que aporta al proceso dos labores fundamentales, por una parte, es la encargada de cortar el hilo sobrante, y por otra parte cada hilo tiene su posición específica dentro de la cizalla para darle la forma final requerida. Esta posición final consiste en los cuatro hilos en paralelo y con la misma separación entre sí.

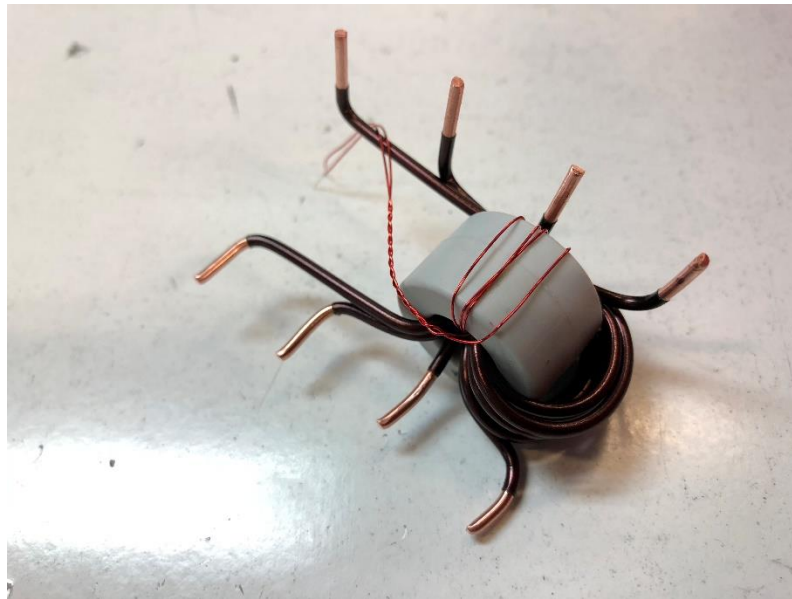


Figura 44: Pieza terminada tras la cizalladura del Robot 3

Como podemos observar en la figura previa, los cuatro cables negros quedan en la posición descrita previamente. Este último conformado es una parte fundamental del proceso, ya que debe regirse estrictamente a los cánones de conformado para que la pieza sea válida para su uso, ya que se trata de una pieza que va totalmente integrada en un interruptor automático, lo que supone que el espacio en el interior de la pieza sea mínimo.

A continuación, analizaremos la hoja principal y la hoja Post que hacen posible dotar a la pieza de su conformado peculiar.

En primer lugar, expondremos el estructurado principal del puesto, que consiste de una estructura simple, ya que dentro de los bloques a los cuales hemos llamado de bobinado es donde se realiza la extracción y contracción del útil de corte, lo que supone para el programador y futuro especialista que modifique el programa una mejora a la hora de entendimiento con la estructura a pesar de los cuadros de texto que en todo momento indican que movimientos realizan los cilindros y si lo observamos desde el modo de conexión en directo en qué lugar se encuentra el programa.

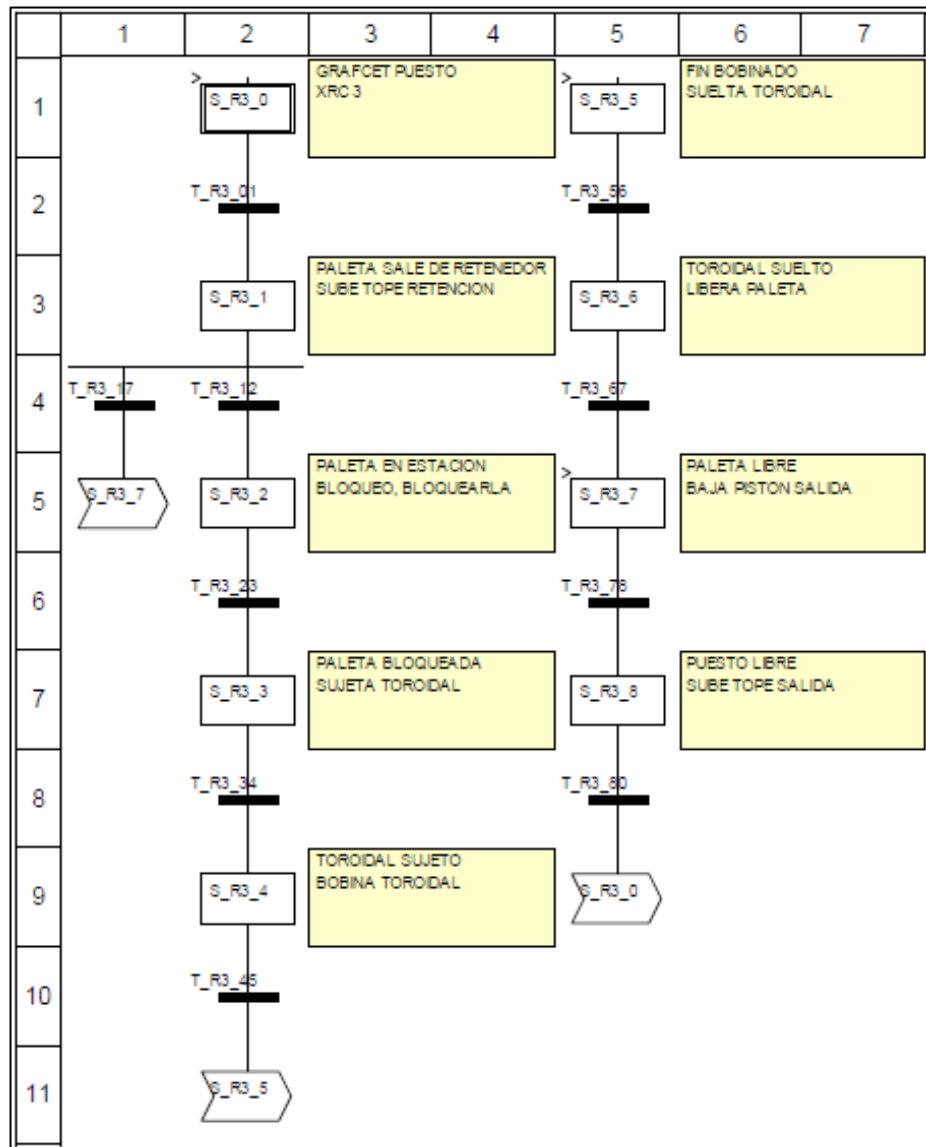


Figura 45: Hoja Principal Robot 3.

Como hemos podido observar, se trata de un estructurado bastante simple, respetando la estructura elegida desde un principio, también podemos diferenciar el salto que realiza la estructura haciendo referencia al modo Patrones.

En cuanto a los movimientos que realizaremos serán los siguientes; En primer lugar dejaremos paso a las paletas para que puedan acceder al puesto, una vez en el puesto la bloquearemos y descenderá el brazo que sujeta el toroidal, todo seguido el robot recibirá la orden de trabajo y comenzara la función de cizallamiento a la misma vez, una vez este paso haya concluido, liberaremos el toroidal, desbloquearemos la paleta y liberaremos el pistón de salida para que podamos dirigirnos al último puesto.

Pasaremos a exponer el post:

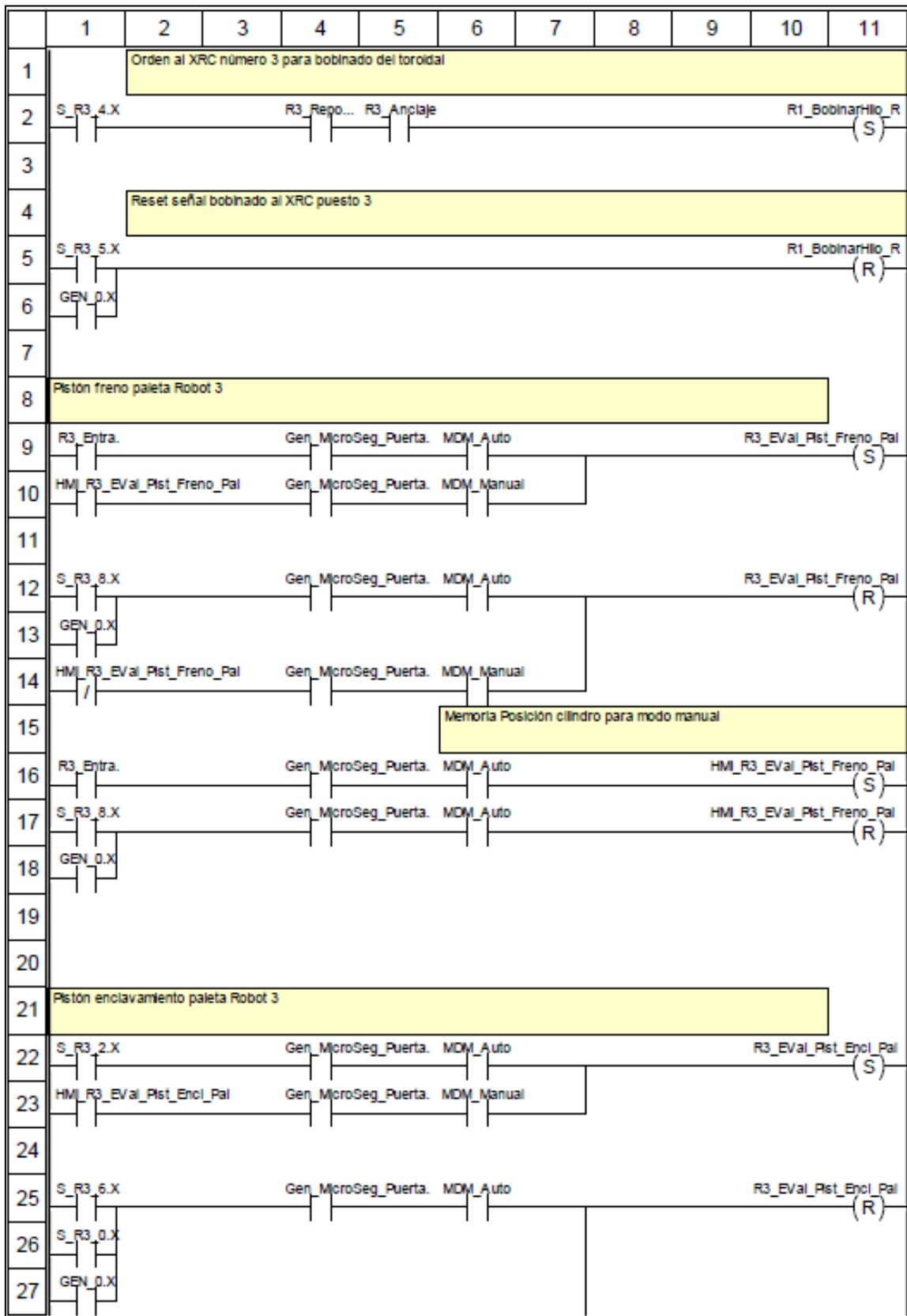


Figura 46: Post Robot 3.

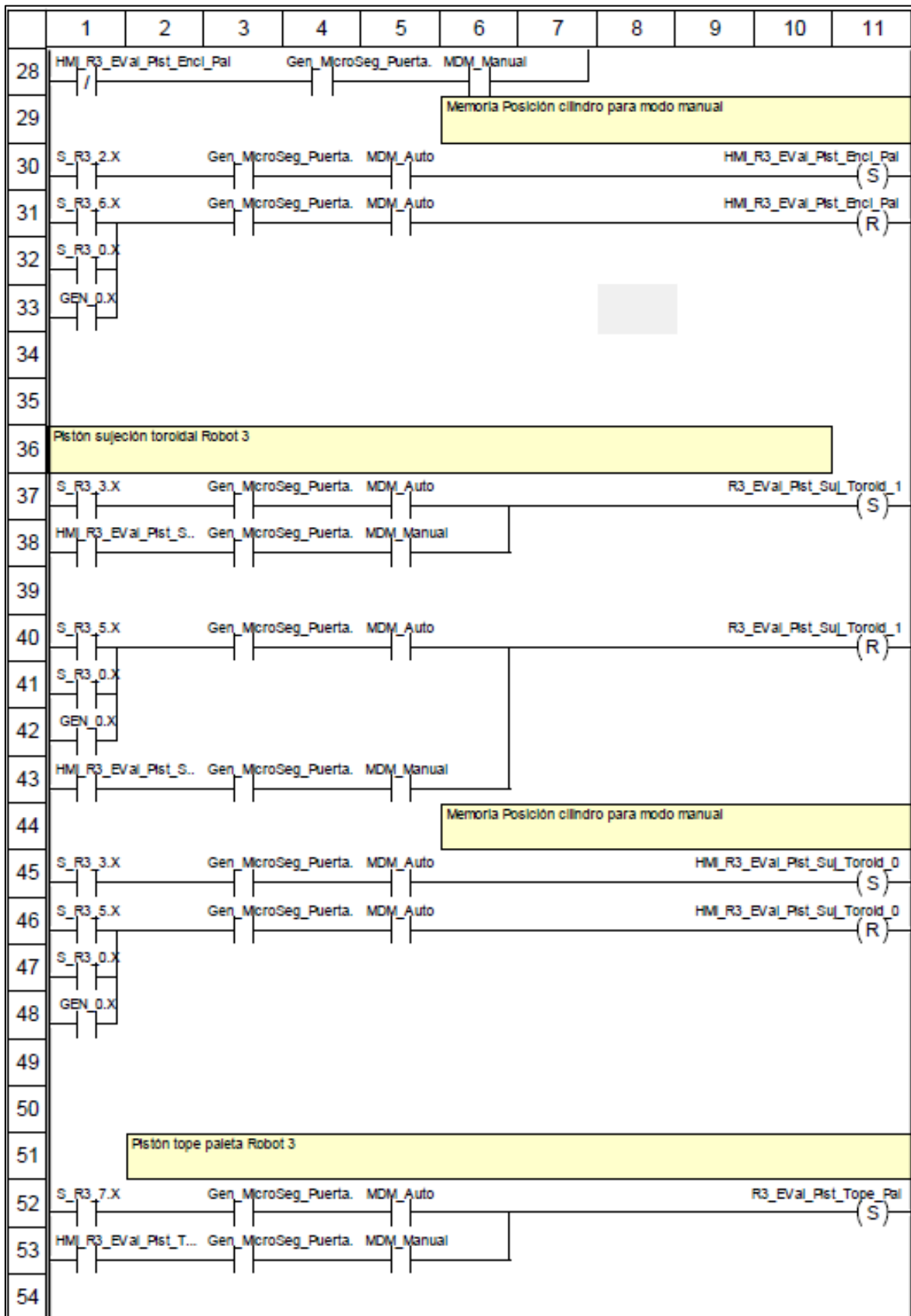


Figura 47: Post 1 Robot 3.

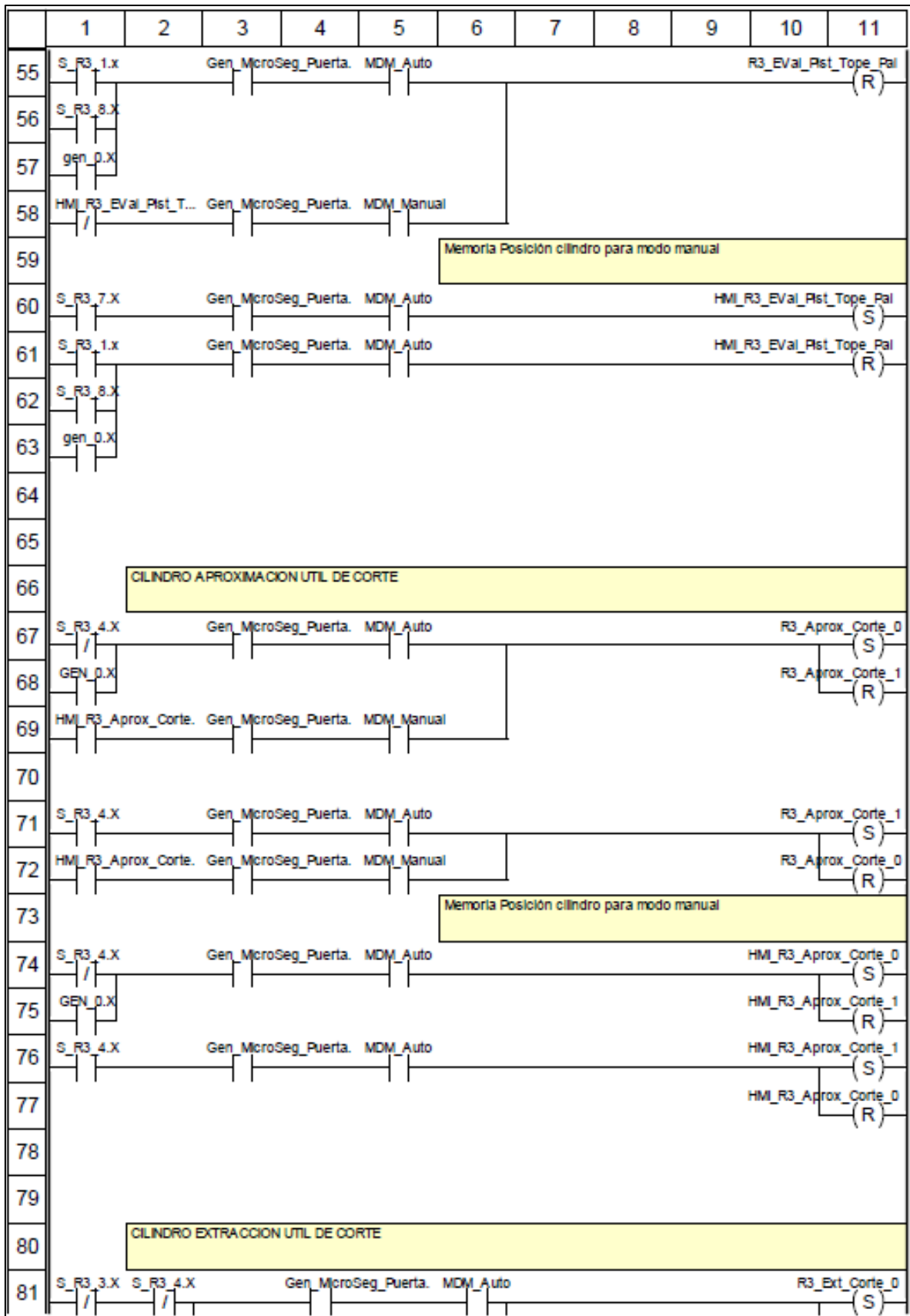


Figura 48: Post 2 Robot 3.

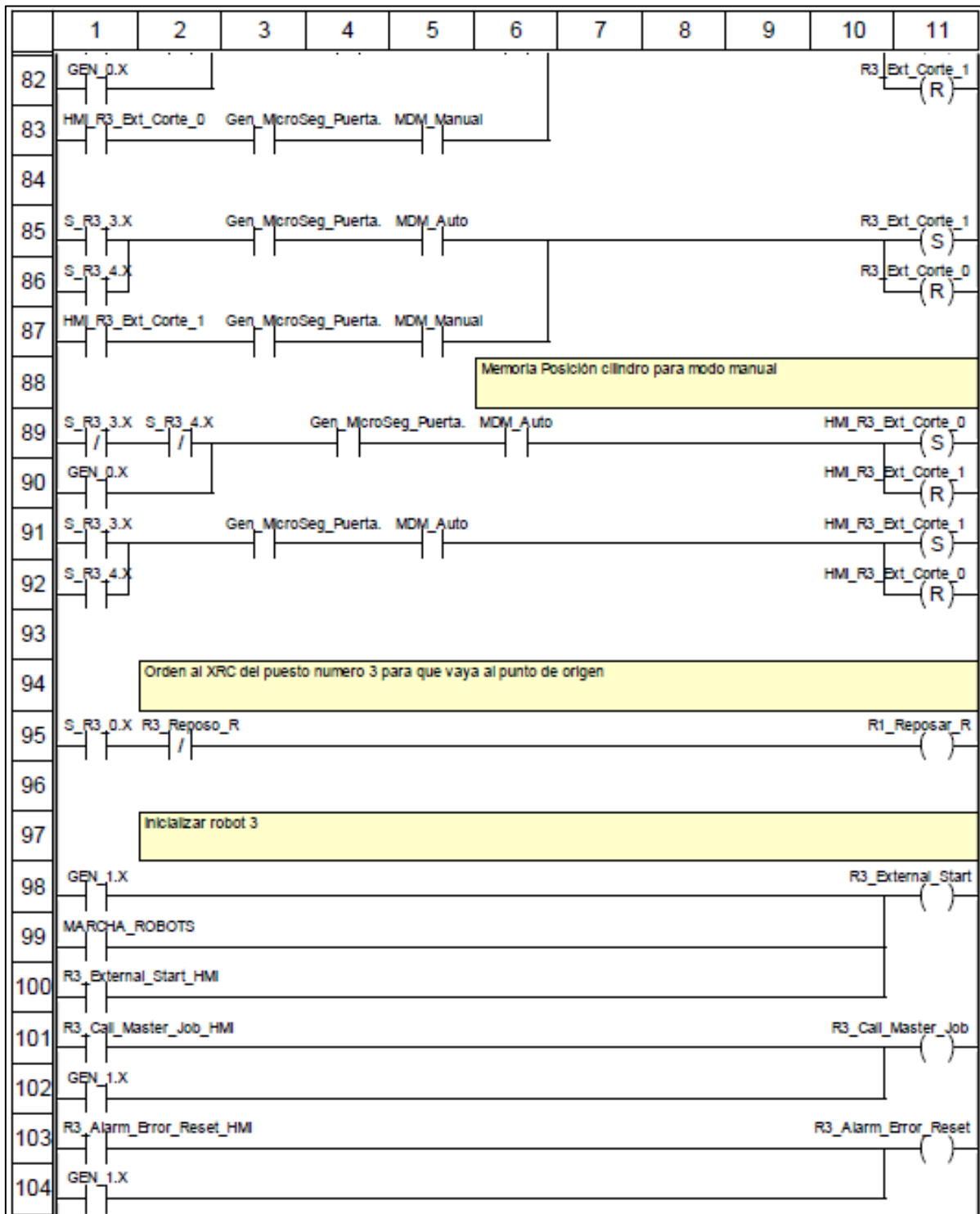


Figura 49: Post Robot 3.

Mediante el análisis minucioso de las hojas del POST, podemos observar como todo el trabajo del robot y de corte lo encontramos entre los bloques “S_R3_4 y S_R3_5”, esto nos indica que el núcleo del mecanizado del puesto se encuentra comprendido entre dos simples bloques lo que hace más fácil la comprensión del programa. Esto es posible a la gran labor de programación del robot y a las indicaciones que realizamos con el equipo subcontratado.

Por otra parte, centrándonos en la estructura del post observamos exactamente los mismos patrones utilizados en el resto como son el modo manual y automático, la memoria de la posición de los cilindros para expresarlo por pantalla y la seguridad de las puertas. A esta estructura habrá que añadirle las ordenes pertinentes de marcha, paro, alarma y actuación manual ya que se trata de un robot que debe solaparse a los movimientos de unos cilindros. Estas acciones se pueden observar tanto al principio de la primera hora del post del robot tres, como al final de la última hoja de este mismo post.

Debemos señalar el significado de las señales: “R3_External_Start”, “R3_Call_Master_Job” y “R3_Alarm_Error_Reset”. El significado de estas tres acciones que hemos denominado como inicialización del robot significan, marcha robot, comenzar trabajo desde el principio y resetear alarmas de error, respectivamente.

12. PROGRAMACIÓN PUESTO DIELECTRICO:

Nos encontramos ante el último puesto de nuestra línea de producción, se trata de un puesto peculiar, ya que, a diferencia del resto, en él no se realiza ninguna modificación del producto. Sin embargo, es el puesto encargado de verificar que todos los modelados en la línea han sido realizados correctamente.

Esto es posible ya que el puesto se encarga de realizar una prueba de dieléctrico a todos los toroidales, si superan esta prueba son considerados buenos, de no ser así se descartan y se envían a recuperación de material.

La prueba de dieléctrico consiste en introducir por cada una de las cuatro fases una tensión de 3800 voltios y esperar su llegada por el otro extremo del cable esto no solo nos indicara que no hay fugas en las protecciones de los cables, sino que los cables se encuentran en la posición correcta.

Cabe destacar que este puesto es el único que actúa cuando está el modo patrones encendido, y es el único puesto que requiere una protección adicional por motivos de seguridad, ya que se encuentra encerrado en un cubo ya que dentro de él se trabaja con elevados voltajes y pondría en peligro nuestra integridad física.

En cuanto a la programación de este puesto hemos realizado dos hojas principales, las cuales hemos diferenciado entre, dieléctrico que será donde realicemos todos los movimientos para vaciar las paletas y colocar los toroidales en el banco de pruebas, y la segunda hoja la cual hemos llamado comprobaciones que se encarga de realizar las descargas en cada una de las cuatro fases e indicar si el ensayo ha sido correcto o no.

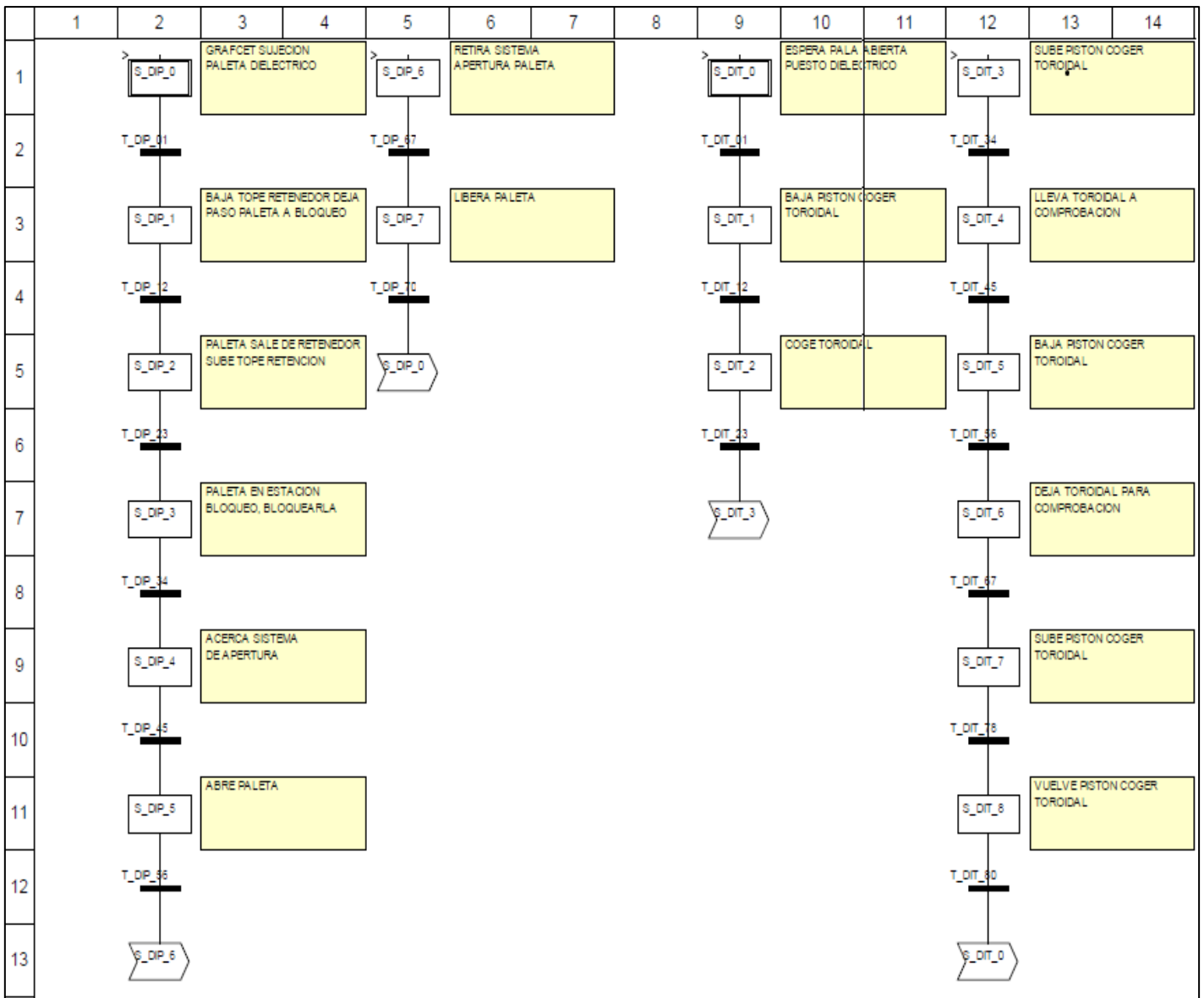


Figura 50: Hoja Principal Dieléctrico.

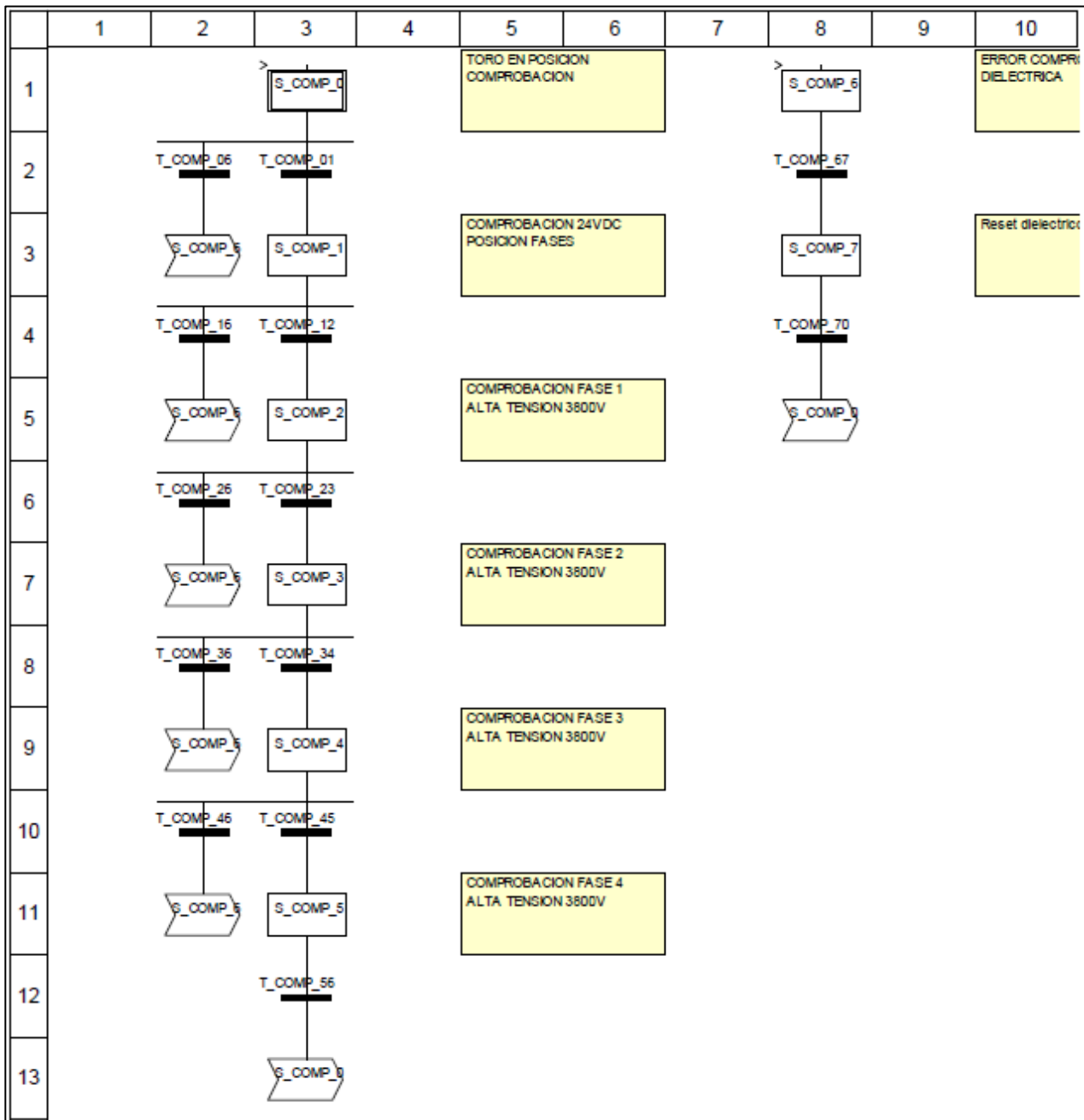


Figura 51: Hoja Principal Comprobaciones.

Como podemos observar en la Hoja del Dieléctrico hemos optado por realizar dos estructuras diferente.

En primer lugar, encontramos a la izquierda la estructura encargada de controlar la afluencia de paletas que entran al puesto por ello las acciones que realizará serán las siguientes.

En primer lugar bajara el retenedor para dar paso a la entrada de las paletas al puesto, cuando la paleta se encuentre en el mismo la bloquearemos y subiremos el tope de retención dentro del puesto, una vez nos encontramos en este punto, el mecanismo de apertura se extenderá y pasara a abrir la paleta, esto se realiza para que posteriormente podamos coger el toroidal sin que este quede sujeto a la paleta, una vez abierta esta se cerrara y se contraeré el mecanismo de apertura, finalmente la desbloquearemos y bajaremos el retenedor para liberarla.

Por otra parte, a la izquierda de la imagen encontramos la segunda estructura, esta se encargará de realizar los desplazamientos del toro mediante un brazo rígido que contiene dos pinzas, por lo que a la vez que introducimos un toro al banco de pruebas, evacuamos el toro que ya se encuentra en él.

Los movimientos que realizamos son los siguientes; una vez desde la estructura anterior nos indica que la paleta se encuentra abierta, el brazo desciende, coge el toroidal, asciende hasta si posición de desplazamiento, una vez alcanza esta posición se desplaza en el eje horizontal hasta su posición final, desciende y libera el toroidal en el banco de pruebas, asciende y regresa a su posición inicial.

Por otra parte, en la hoja de comprobaciones, observamos como el estructurado que presenta realiza un ensayo de 24 voltios en corriente continua para comprobar que las fases se encuentran en correcta disposición y todo seguido, realiza el ensayo de cada una de las cuatro fases. Podemos apreciar que a la salida de cada uno de los cinco ensayos encontramos una bifurcación, la cual nos indica que si se ha tomado este camino significa que ha dado error en alguno de los ensayos, por lo que descartamos esa pieza.

Todo seguido mostraremos las hojas del POST que contralan las tres estructuras, al tratarse de tanta cantidad de movimientos debido a él gran número de bloques a dirigir solamente adjuntaremos las páginas que en nuestra opinión merecen una reseña ya que al realizar todos los posts bajo la misma estructura y pautas de programación estos resultan muy parecidos entre sí.

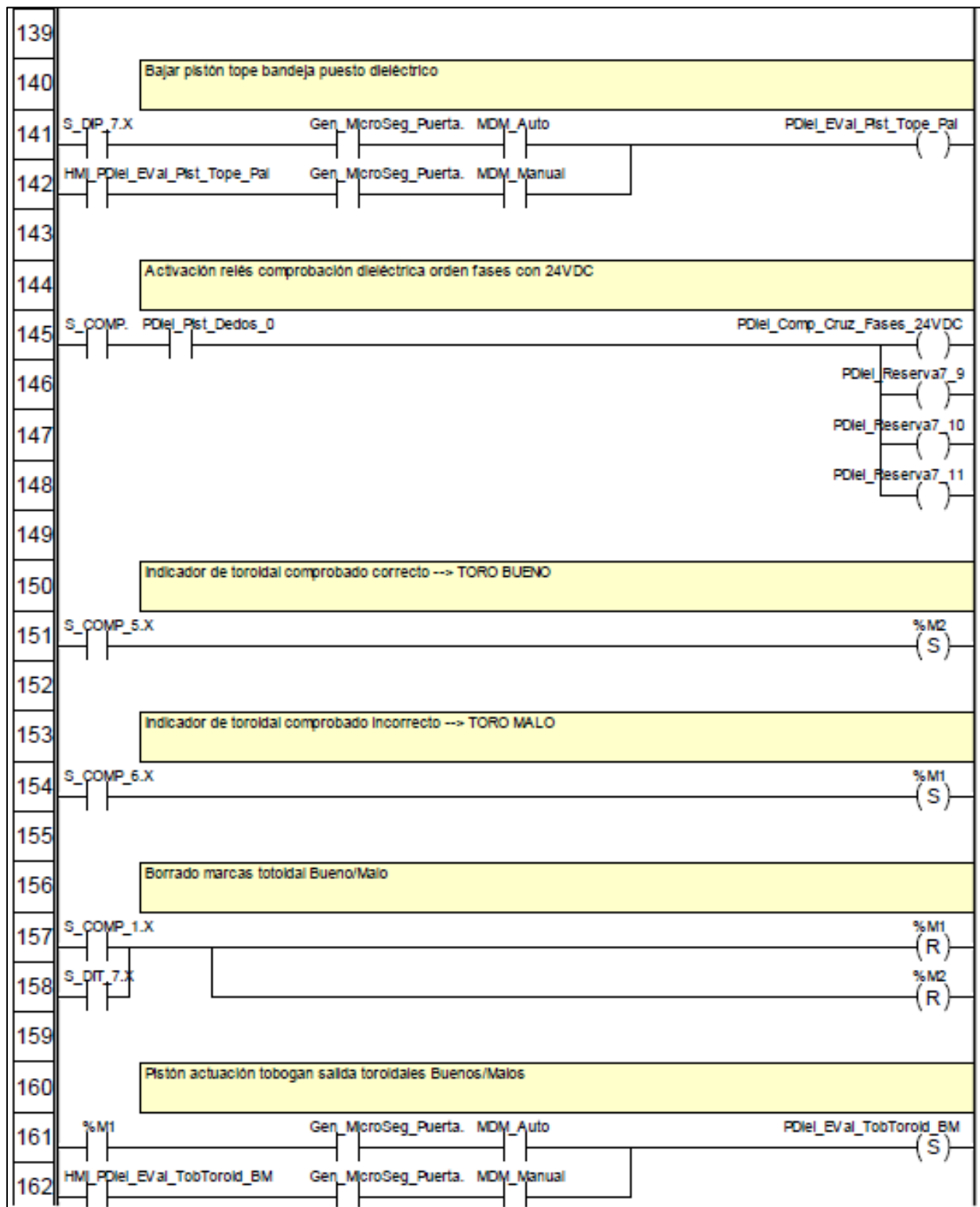


Figura 52: Post Dieléctrico.

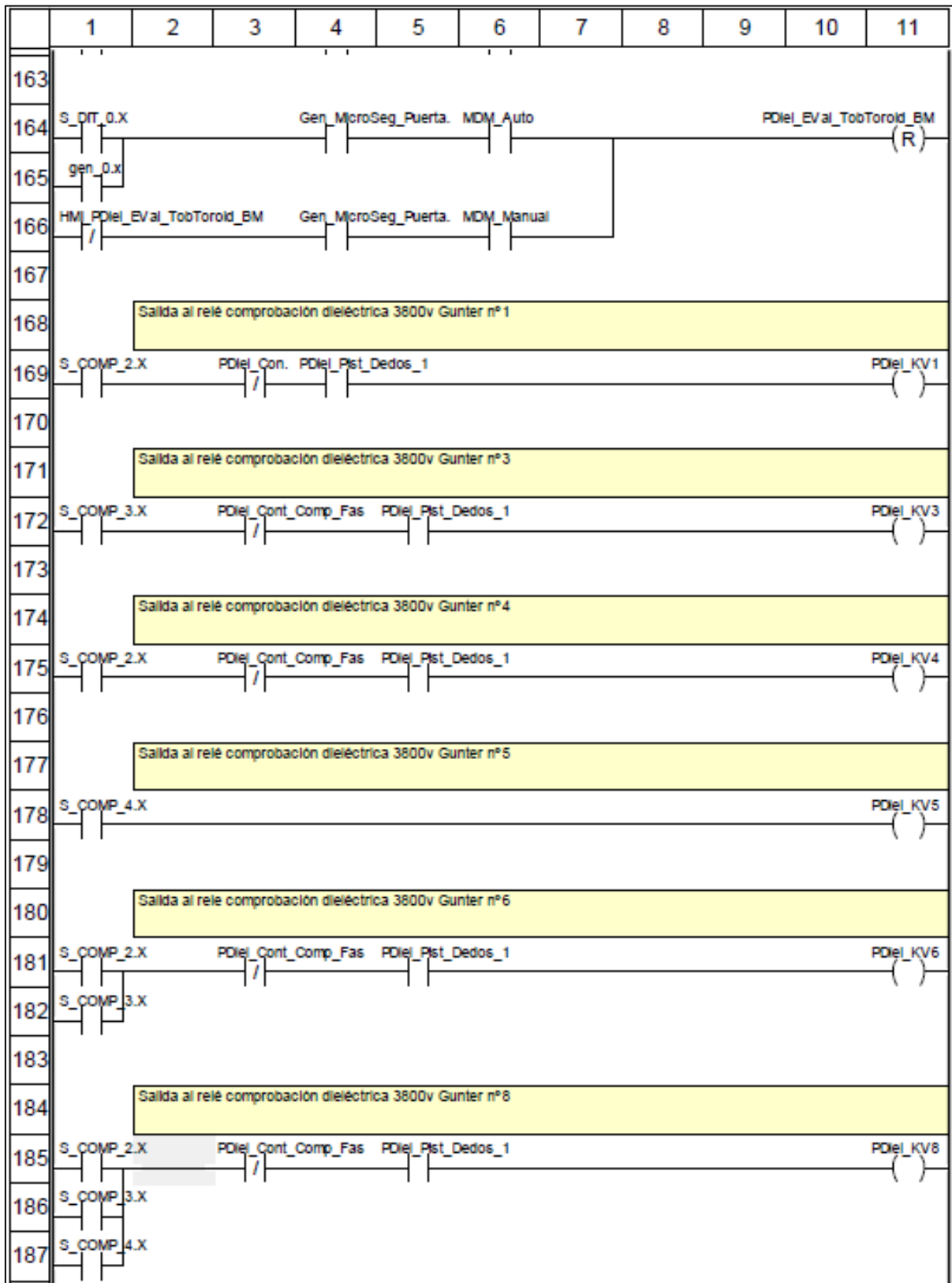


Figura 53: Post 1 Dieléctrico.

De estas hojas del post del dieléctrico hemos querido destacar, por una parte, como realizamos la activación de los relés encargados de realizar las descargas eléctricas ya que estos se activan cuando nos encontramos en el bloque de la estructura que corresponde a cada ensayo. Además, debemos detectar que la pinza eléctrica se encuentra en posición activa y que no hay ningún error.

También queremos destacar como hemos activado una variable donde almacena si el toroidal ensayado ha sido correcto o no ya que posteriormente esta variable será interpretada por el tobogán de salida. Se trata de la variable M2 y M1 que habrá que resetear una vez el ciclo de un toroidal haya sido realizado facilitando así fallos y confusiones con toroidales que han sido buenos y por error se descarten.

13. ALARMAS DE LOS CILINDROS:

Una parte fundamental para la programación de autómatas dedicados a la industrialización de un proceso es la creación de una serie de alarmas destinadas a la detención posibles fallos a la hora del accionamiento de los cilindros que intervienen en el proceso.

Para ello decidimos a la hora de programar de realizar una serie de pautas para accionar con seguridad dichos cilindros. Para ello optamos por la creación de una serie de bloques en los cuales introduciremos nuestras variables primitivas y recibiremos variables con retrasos de segundos o directamente la advertencia de una alarma.

A continuación, mostraremos un ejemplo de estos bloques los cuales hemos utilizada para todos los cilindros activos del proceso.

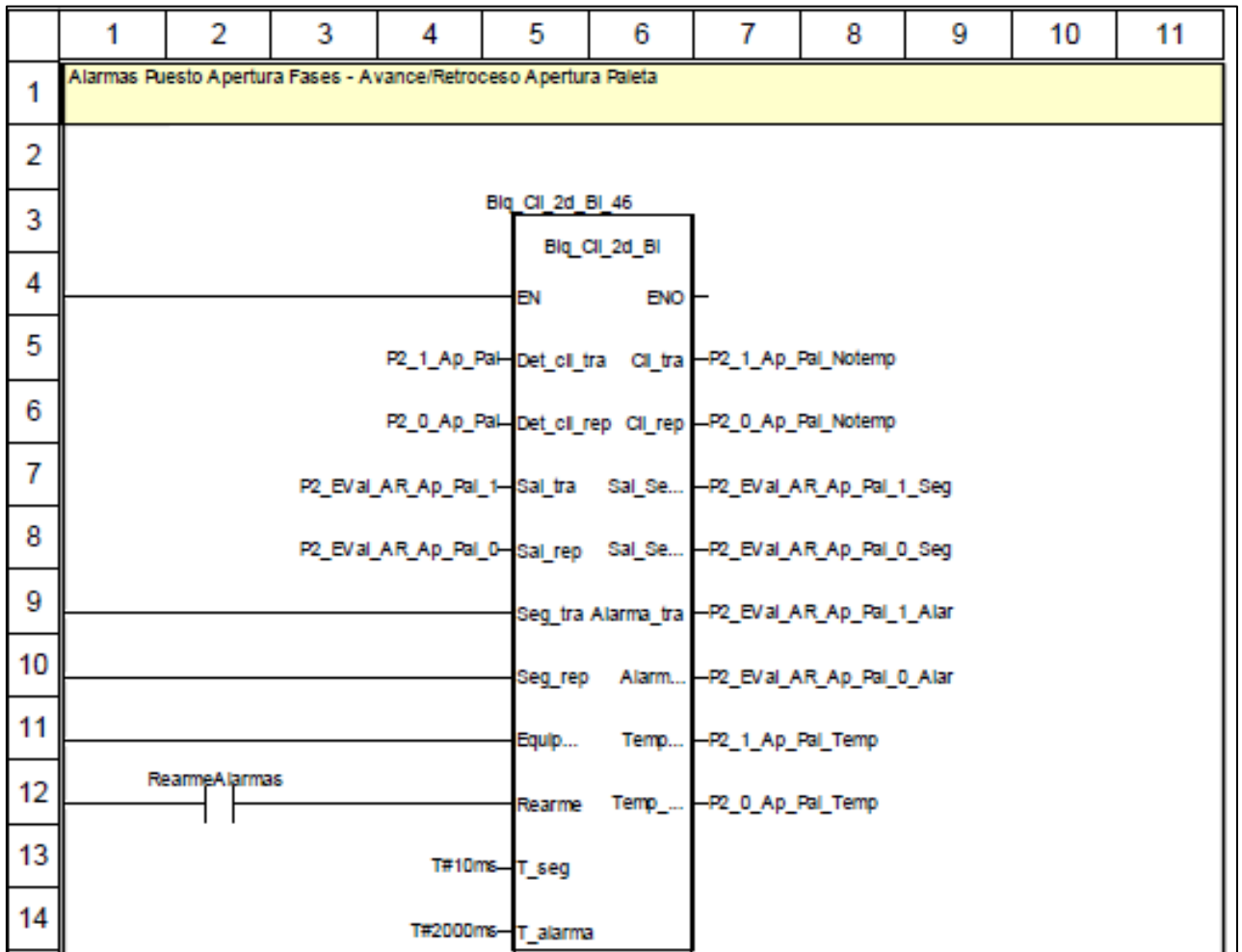


Figura 54: Alarma cilindros.

Como podemos observar en la imagen superior, al lado derecho tenemos las entradas que introducimos a nuestro cilindro, como son: los detectores de trabajo y reposo que tiene el cilindro representados bajo el nombre de, (Det_cil_tra y Det_cil_rep), por otra parte, encontramos las salidas que accionan el cilindro bajo los nombres de, (Sal_tra y Sal_rep) y por último el botón de rearme alarmas.

Por otro lado, en la zona izquierda del bloque se encuentran las salidas que nos proporciona el bloque con la información deseada: En primer lugar, tenemos las salidas (Cil_rep y Cil_tra) se tratan simplemente de salidas sin temporizar que hacen referencia a las entradas, por otro lado tenemos (Temp_rep y Temp_tra) se trata de las mismas salidas que hemos comentado anteriormente pero con un tiempo de seguridad, ya que puede darse el caso de un falso contacto de un detector.

En cuanto al resto de salidas ya no se tratan de los detectores sino de los mismos cilindros. Por una parte, tenemos, las salidas (Sal_seg_rep y Sal_seg_tra) que se tratan de las salidas con un tiempo de seguridad de 10ms el mismo tiempo de seguridad que utilizamos en las salidas temporizadas de los detectores. Se trata de una parte fundamental para evitar accionamiento de cilindros en momentos equivocados. Por último y no menos importante encontramos las salidas que hacen referencia a las alarmas de los cilindros bajo el nombre de (Alarma_tra y Alarma_rep) se trata de un tiempo de 2 segundos de margen para indicarnos que el cilindro no ha trabajado correctamente y no ha llegado a la posición que se desea. Podemos observar que ambos tiempos tanto el de seguridad como el de alarma quedan representados en el bloque en la esquina inferior izquierda con los nombres (T_seg y T_alarma).

La importancia de estos bloques es fundamental a la hora de la programación de todo el estructurado ya que utilizaremos estas salidas con información implícita para la programación de nuestros cilindros ya que el correcto funcionamiento de la línea es fundamental para la correcta realización de nuestro trabajo.

8. DISEÑO DE LA PANTALLA TÁCTIL:

El objetivo principal de este apartado será el de describir los pasos y conclusiones que hemos adoptado para el diseño de la pantalla táctil con la cual podremos controlar el proceso.

Las principales ideas que debíamos llevar a cabo eran las de crear un selector de modo, en el cual podríamos movernos a lo largo de los diferentes modos de producción de nuestra línea como son el modo automático, el modo manual, y el modo patrones. Otra de las premisas principales era la creación de una serie de pantallas bien diferenciadas en las cuales, poder manejar los cilindros de cada puesto, además de mediante un led observar el estado en el cual se encontraba cada uno.

Debido a la importancia de la calidad de producción de la línea y de llevar un registro de los fallos a la hora de mecanizar la pieza, se nos aconsejó la realización de una serie de contadores con los cuales, podremos saber el número de piezas correctas y defectuosas, además de saber cuántas piezas se han producido, para que el operario pueda cambiar la bandeja donde se depositan las piezas finalizadas.

Otro punto que tuvimos que tener en cuenta al tratarse de un trabajo de industria fue el tiempo de producción, es decir el tiempo que tarda cada puesto en producir una pieza, esta parte es fundamental para detectar posibles errores y para optimizar la producción, haciendo posible que la línea trabaje a máximo rendimiento. Este punto nos llevó a la creación de una pantalla en la cual, podíamos observar las cadencias de trabajo tanto en un puesto como en un proceso completo, es decir tanto las acciones que se le realizan a la pieza como desde el momento que la paleta accede al puesto y lo abandona.

Por otro lado, y de manera más general desde el punto de vista de control del proceso, nos vimos en la obligación de crear una serie de botones generales con los cuales controlar aspectos de la línea como son, la marcha y paro de la cinta de transporte, inicio de ciclo o resetar un graficet en caso de error. Esta serie de botones son una parte fundamental no solo de la pantalla sino de las labores de automatización.

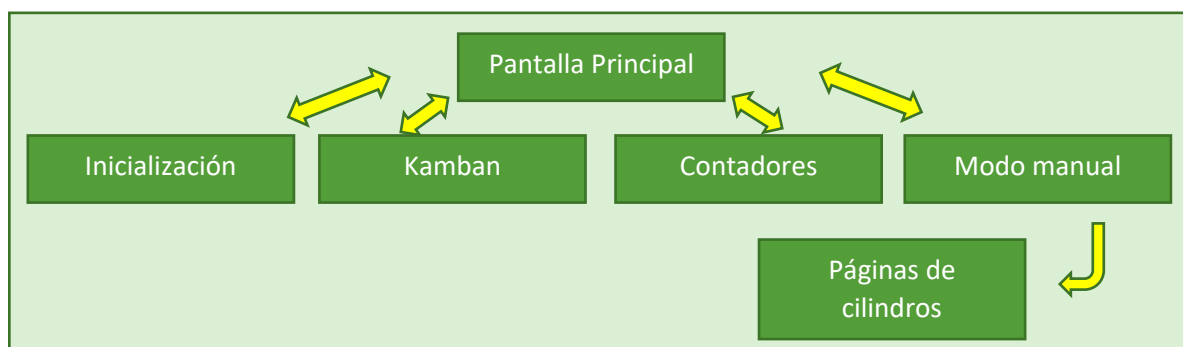


Figura 55: Diagrama Programa de la pantalla táctil.

Para poder realizar la comunicación de la pantalla con el autómatas hemos tenido que realizar una serie de variables que utilizaremos en ambos soportes para transferir datos de un lugar a otro.

| | Nombre | Tipo de datos | Origen de datos | Grupo de escan... | Dirección de di... | Grupo de alarmas |
|----|-----------------------------|---------------|-----------------|-------------------|--------------------|------------------|
| 1 | Alarma_3_malos_consec | BOOL | Externo | PREMIUM | %MW101:X7 | GrupoDeAlarmas |
| 2 | Alarma_Cl_Cinta | INT | Externo | PREMIUM | %MW102 | GrupoDeAlarmas |
| 3 | Alarma_Cl_Puesto1 | BOOL | Externo | PREMIUM | %MW111:X4 | GrupoDeAlarmas |
| 4 | Alarma_Cl_Puesto2 | BOOL | Externo | PREMIUM | %MW111:X2 | GrupoDeAlarmas |
| 5 | Alarma_Cl_PuestoDiel | BOOL | Externo | PREMIUM | %MW111:X6 | GrupoDeAlarmas |
| 6 | Alarma_Cl_Robot1 | BOOL | Externo | PREMIUM | %MW111:X0 | GrupoDeAlarmas |
| 7 | Alarma_Cl_Robot2 | BOOL | Externo | PREMIUM | %MW111:X1 | GrupoDeAlarmas |
| 8 | Alarma_Cl_Robot3 | BOOL | Externo | PREMIUM | %MW111:X3 | GrupoDeAlarmas |
| 9 | Alarma_CubetaLena | BOOL | Externo | PREMIUM | %MW101:X5 | GrupoDeAlarmas |
| 10 | Alarma_Detector1 | INT | Externo | PREMIUM | %MW52 | Desactivado |
| 11 | Alarma_Detector2 | INT | Externo | PREMIUM | %MW53 | Desactivado |
| 12 | Alarma_Detector3 | INT | Externo | PREMIUM | %MW54 | Desactivado |
| 13 | Alarma_Detector4 | INT | Externo | PREMIUM | %MW55 | Desactivado |
| 14 | Alarma_Detector5 | INT | Externo | PREMIUM | %MW56 | Desactivado |
| 15 | Alarma_Detector6 | INT | Externo | PREMIUM | %MW57 | Desactivado |
| 16 | Alarma_Dielectrico | BOOL | Externo | PREMIUM | %MW101:X1 | GrupoDeAlarmas |
| 17 | Alarma_FotocelulaEvacuacion | BOOL | Externo | PREMIUM | %MW101:X4 | GrupoDeAlarmas |
| 18 | Alarma_Porcentaje | BOOL | Externo | PREMIUM | %MW101:X8 | GrupoDeAlarmas |
| 19 | Alarma_PresostatoAire | BOOL | Externo | PREMIUM | %MW101:X0 | GrupoDeAlarmas |
| 20 | Alarma_PuertaAbierta | BOOL | Externo | PREMIUM | %MW101:X2 | GrupoDeAlarmas |
| 21 | Alarma_Variadores | BOOL | Externo | PREMIUM | %MW101:X3 | GrupoDeAlarmas |
| 22 | Auto | BOOL | Externo | PREMIUM | %MW90:X7 | Desactivado |
| 23 | AvisosPrincipal | INT | Externo | PREMIUM | %MW80 | Desactivado |
| 24 | Borrar_Contadores | BOOL | Externo | PREMIUM | %MW90:X4 | Desactivado |
| 25 | Cadencia_AperturaFases | INT | Externo | PREMIUM | %MW904 | Desactivado |
| 26 | Cadencia_PuestoDiel | INT | Externo | PREMIUM | %MW908 | Desactivado |
| 27 | Cadencia_PuestoManu | INT | Externo | PREMIUM | %MW903 | Desactivado |

Figura 56: Captura Variables de la Pantalla.

Como podemos observar en la captura superior utilizamos diferentes tipos de variable según el dato que queremos transmitir. Por una parte, tenemos los datos de tipo BOOL (Booleano) que se tratan de simples pulsos conformadas por los valores binarios 0 o 1. Por otra parte, tenemos los INT (Integer) que se tratan de cadenas de bits con información.

Por otra parte, vemos como hay una serie de variables que pertenecen a grupos de alarmas, esto nos facilita a la hora de realizar un anuncio por

pantalla ya que el programa da la opción de crear este tipo de mensajes los cuales no desaparecen hasta que la alarma haya sido resuelta.

Para la pantalla principal hemos optado por una serie de botones clave que nos dan fácil acceso a la mayoría de funciones y pantallas que presenta.

Observamos como encontramos botones como: Modo automático, modo manual, marcha/paro cinta, vaciado línea, inicio ciclo, paletas patrón, reset alarmas y borrar contadores.

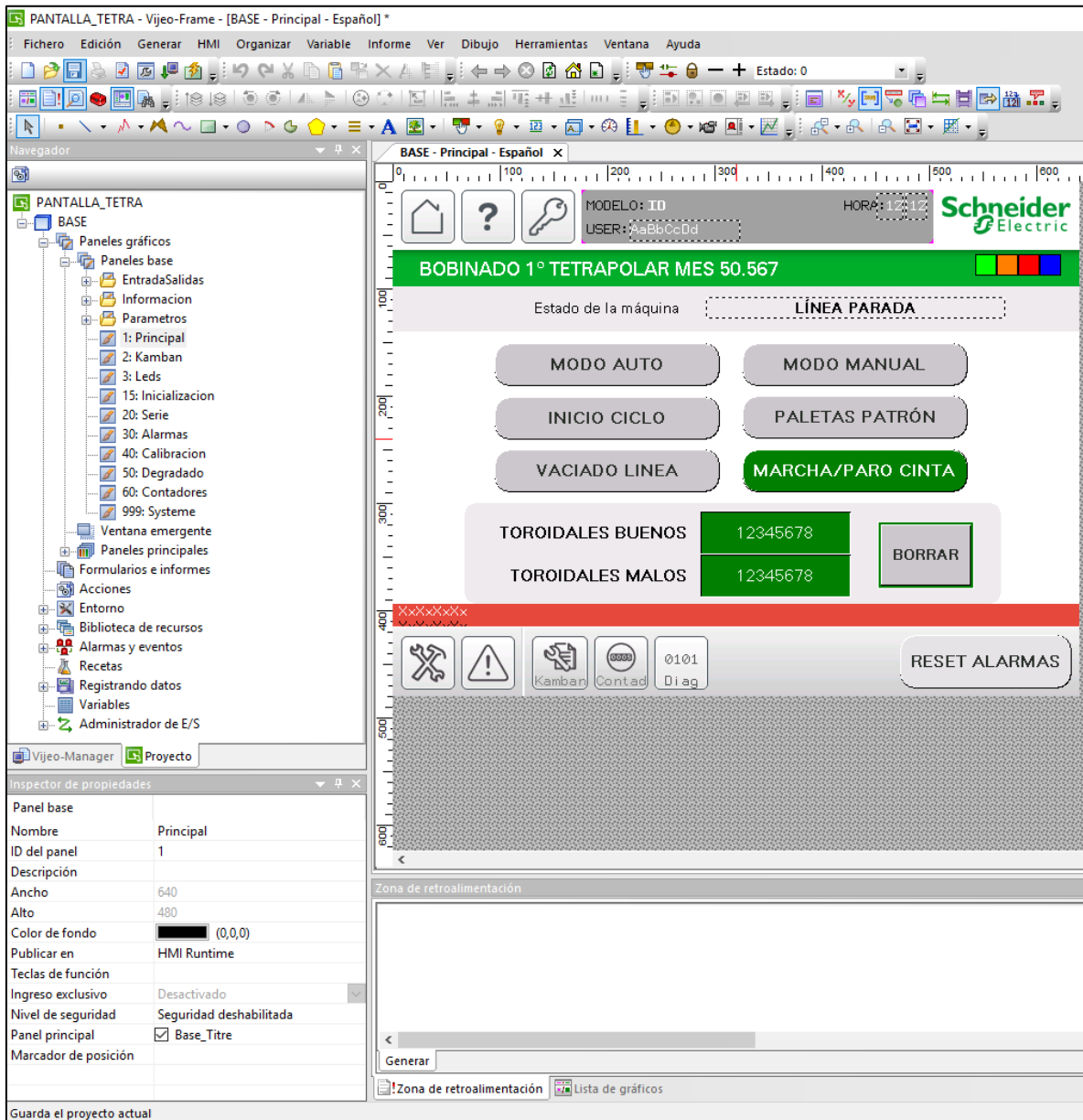


Figura 57: Captura Pantalla Principal.

En la imagen superior podemos observar como la pantalla principal presenta todos los botones primordiales que hemos expresado anteriormente. Además, cabe destacar que presenta un breve cuadro de texto en el cual no indica información del estado en el cual se encuentra la línea.

Observamos una línea roja que ocupa la parte inferior de la pantalla, en ella aparecen las alarmas mencionadas anteriormente, si no tenemos ninguna alarma activa permanece oculto, cabe destacar que el botón de reset alarmas solo permanece activo cuando tenemos una alarma.

Por último, cabe destacar de esta pantalla que los botones agrupados en la parte inferior izquierda, ya que se tratan de los botones que nos harán viajar por las diferentes pantallas que hemos diseñado.

En primer lugar, encontramos el botón con el símbolo de una llave fija y un martillo este nos enviara a la pantalla que hemos denominado inicialización.

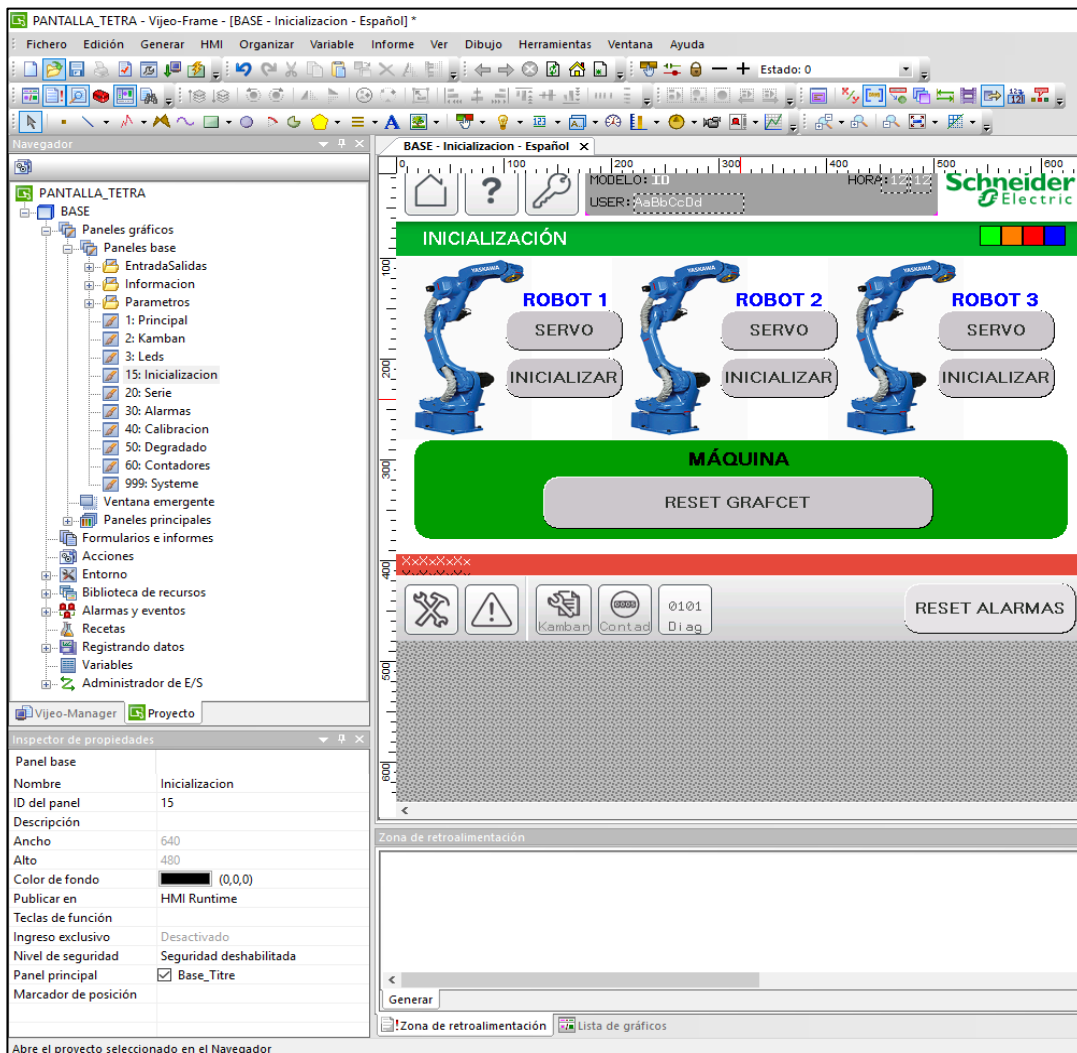


Figura 58: Captura Pantalla Inicialización.

En esta pantalla, observamos los diferentes comandos que empleamos para la inicialización de los robots, mediante los botones inicializar y servo, que activan el programa del robot y los servomotores para que este actúe, respectivamente. Además, podemos observar el botón de resetear el graficet por si detectáramos algún fallo.

En segundo lugar, entramos un botón en el cual aparece un triángulo y un signo de exclamación, simplemente se trata del listado de alarma que nos aparecen en la línea roja explicada anteriormente. Todo seguido, apreciamos un botón que pone Kanban.

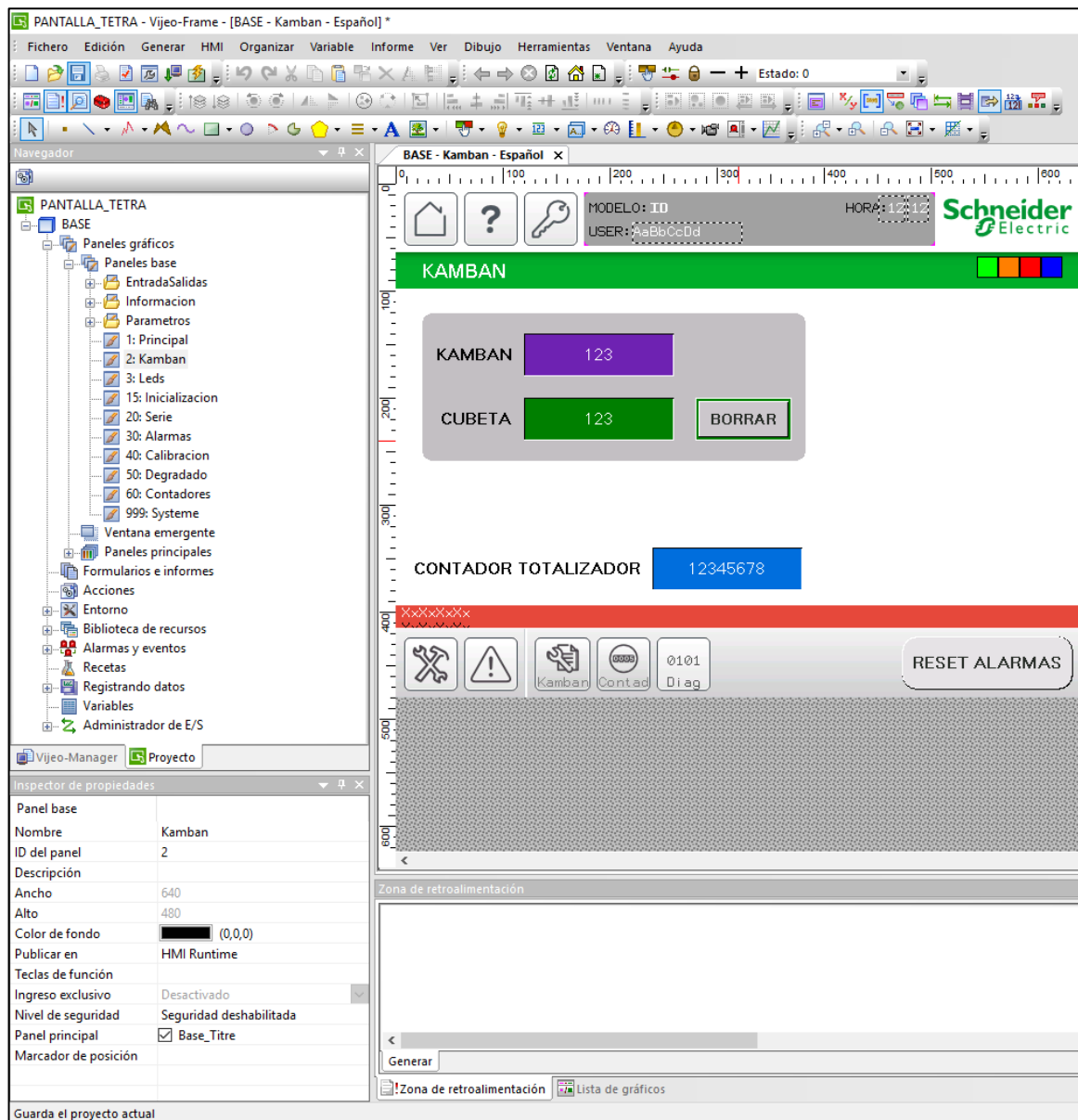


Figura 59: Captura Pantalla Kamban.

Este botón nos abre la pantalla que se muestra anteriormente en ella apreciamos una serie de contadores. El Kamban consiste en introducir un número de piezas deseadas por cubeta, como podemos apreciar en el número con el cuadro azul, y el número de piezas que se encuentran en la cubeta. Esto nos da la información de que debemos cambiar la cubeta de salida ya que el lote esta completo. También, podemos observar en la parte inferior un contador de piezas totales.

El siguiente botón, se trata de los contadores, representado por un circulo y un recuadro con números en su interior.

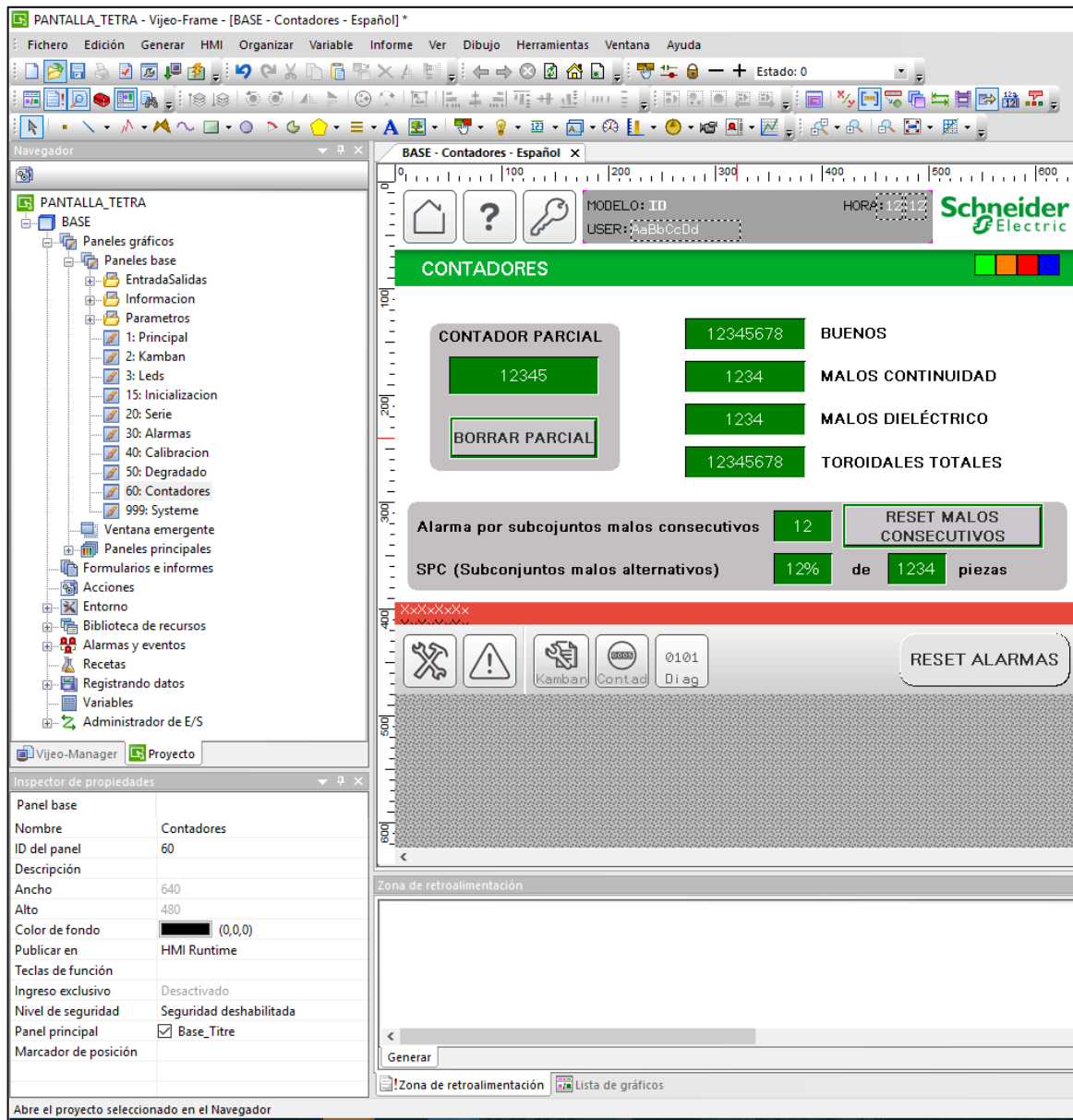


Figura 60: Captura Pantalla Contadores.

Esta pantalla de contadores se trata de una de las pantallas más importantes que nos encontramos, ya que muestra una serie de información fundamental para comprobar que la línea está trabajando en condiciones óptimas.

En primer lugar, hemos integrado un contador parcial de piezas dota al operario de la posibilidad de realizar una cuenta determinada.

Por otra parte, aparecen los contadores encargados de contabilizar el número de piezas defectuosas que realiza el proceso de producción. Por ello hemos implementado un contador de piezas buenas, otros dos en el cual nos aparecen los defectos obtenidos en el puesto del dieléctrico, y por último los toroidales totales.

Para finalizar esta pantalla, hemos implementado un contador de piezas defectuosas consecutivas ya que si se diera el caso de tres piezas defectuosas correlativas aparecería una alarma que nos detendría el proceso, ya que se trataría de un error grave en la línea.

Además, hemos acompañado de un contador que nos calcula el porcentaje de fallos alternativos para observar la efectividad que tenemos en el proceso.

A continuación, y como ultimo botón de la fila de botones inferior izquierda encontramos un botón con los números (0101 Diag), se trata de el botón que nos permite acceder a la visualización de los pistones involucrados en el proceso. Mediante este botón no solo accederemos a una pantalla como anteriormente, sino que obtendremos la posibilidad de navegar por cada puesto de la línea de producción, además de accionar de manera manual los cilindros.

Todo seguido, mostraremos un ejemplo de estas múltiples pantallas que hacen un total de diez ya que nos encontramos puestos que contiene hasta dos pantallas distintas, esto se debe a la gran cantidad de pistones que nos encontramos en alguno de los puestos.

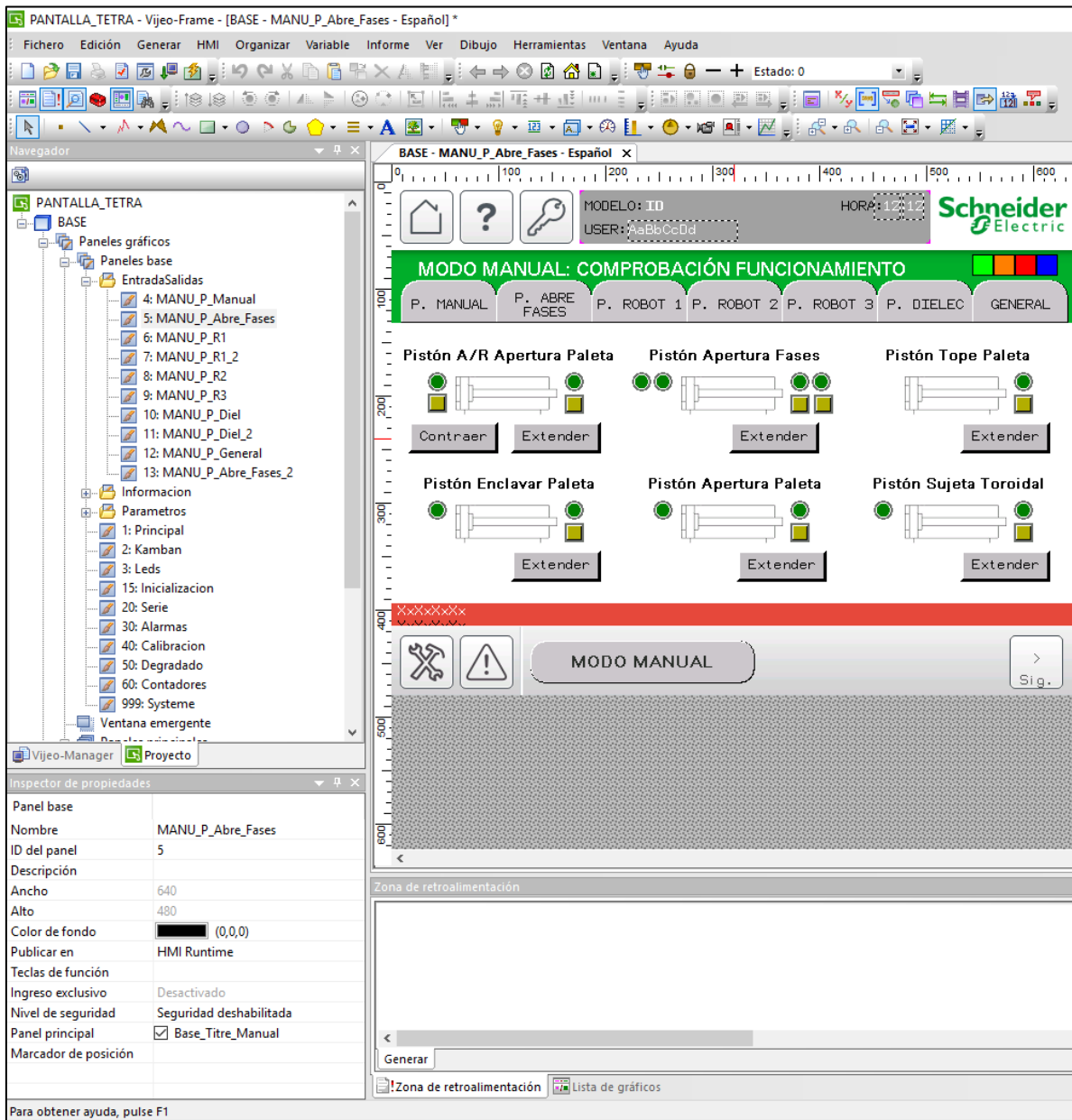


Figura 61: Captura Pantalla Modo manual Apertura de Fases.

Como se observa en la ilustración anterior, podemos visualizar una serie de pistones perfectamente referenciados con su nombre, haciendo referencia a la función que cumplen dentro del proceso, cada pistón presenta un led de color verde a cada lado que representa el estado en el que se encuentra el pistón, (a la izquierda sería la posición en reposo y a la derecha en trabajo), en el caso de la apertura de fases observamos dos leds ya que se trata de dos pistones con sensores de posición obviamente diferentes.

Además de los leds verdes encontramos unos leds cuadrados amarillos en ellos hemos introducido las variables con seguridad de tiempo que obtenemos de los bloques de alarmas explicados con anterioridad.

Por otro lado, observamos que en la parte inferior de los pistones aparece un botón o dos, con la palabra contraer o extender este botón es el encargado de accionar el pistón cuando nos encontramos en el modo manual. La diferencia de que nos encontremos con uno o dos botones la encontramos en la naturaleza del pistón, ya que si se trata de uno monoestable el retroceso lo hace automático y si se trata de un biestable debemos accionar el retroceso nosotros.

En la parte superior, observamos una serie de pestañas con los diferentes puestos que forman nuestra línea de producción, así podemos saber en cual nos encontramos y a cuál deseamos acceder.

Como hemos explicado anteriormente, hay una serie de puestos con una gran cantidad de pistones, en este caso en particular nos encontramos ante uno de ellos, por ello hemos optado por realizar un botón en la esquina inferior izquierda con el nombre de "sig." Con el podemos acceder al resto de páginas con pistones de este mismo puesto.

Por último, dentro de esta pantalla hemos introducido el botón de selector de modo manual para poder acceder de una manera rápida y sencilla a este modo si encontramos algún fallo.

Finalmente nos encontramos con el botón superior derecho en forma de casa, este botón nos da acceso a la pantalla en la cual hemos introducido las cadencias de trabajo de cada puesto, así como las cadencias propias que realiza cada robot en su programa, de esta manera nos aporta una información vital ya sea para detectar cual problema que pueda haber en la línea y la aleje de su funcionamiento correcto, como para poder observar que puesto se caracteriza por ser el cuello de botella y como poder optimizar el rendimiento de la línea en conjunto centrándonos en las individualidades de cada puesto.

Véase en la ilustración que se muestra a continuación, una captura de la pantalla de información y cadencias.

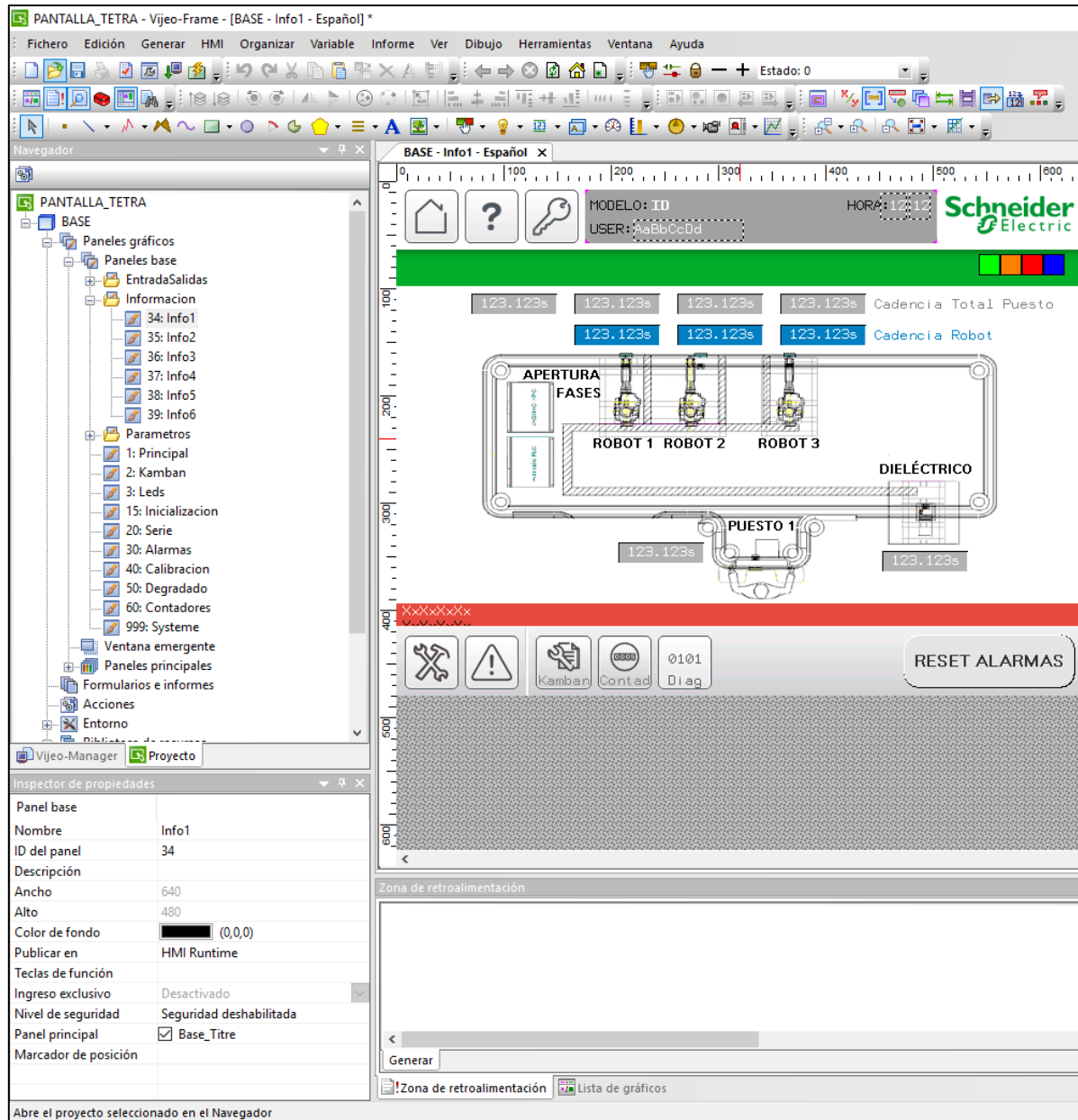


Figura 62: Captura de la Pantalla de información y cadencias.

9. CONCLUSIONES.

Las conclusiones a las que hemos llegado tras la realización de este trabajo de fin de grado y tras todos los conocimientos adquiridos durante la carrera universitaria sobre automatismos y sistemas de producción programables, son que resultan imprescindibles en cualquiera de los ámbitos de la industria a los que podemos aplicar esta tecnología, ya que nos aportan una serie de ventajas fundamentales como son:

La reducción de costes que se ve afectada por una reducción de los tiempos de producción y las ventajas económicas que eso significa, Esta tecnología nos permite una amplia accesibilidad a la información que nos proporciona el proceso mejorando la rapidez con la cual podemos procesar y analizar los datos extraídos, La optimización que obtenemos gracias a estos datos hace que podamos realizar un uso eficiente de las materias primas que intervienen en la producción además de la energía, La mejora en la seguridad y protección de los trabajadores lo cual es un punto fundamental en la industria actual,...

Por todos estos motivos, debemos continuar apostando por esta tecnología mediante la investigación y desarrollo de nuevos prototipos y softwares de programación de autómatas, así como la adaptación entre ellos, siempre fijándonos como objetivo la estandarización de los componentes y lenguajes de programación, con el fin de poder obtener la mayor flexibilidad al mejor precio sin tener que aprender a programar de forma distintita dispositivos iguales.

Por ello, la nueva formación de los programadores con vistas al futuro es esencial, ya que, mediante el conocimiento de los diferentes lenguajes de programación, poder adaptarse a cualquier tipo de proceso centrándose en las ventajas y desventajas particulares que los caracterizan, adquiriendo una gran competencia a la hora de selección y adaptación del lenguaje.

Por último, debemos destacar el papel fundamental que realiza internet y las nuevas formas de comunicación, ya no solo como esa gran red de conexión entre sistemas y dispositivos sino también, por la gran ayuda que aporta a la hora de la difusión y comercialización de estas nuevas tecnologías, que resulta imprescindible para que este mercado crezca de manera exponencial cada año, expandiéndose a nivel mundial con el objetivo principal de avanzar, prosperar y conquistar la industria del futuro.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

CONTROL Y VISUALIZACIÓN DEL PROCESO DE BOBINADO TETRAPOLAR PRIMARIO.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO

PLIEGO DE CONDICIONES

Autor:

Víctor Mizrahí Ballester

Tutor:

Rubén Puche Panadero

Cotutor:

Ángel Sapena Bañó

CONTENIDO:

| | |
|---|------------|
| 1. CONDICIONES GENERALES: | 97 |
| 1. OBJETIVO DEL PLIEGO DE CONDICIONES: | 97 |
| 2. NORMATIVA VIGENTE: | 98 |
| 2. CONDICIONES A SATISFACER POR LOS COMPONENTES: | 99 |
| 1. CABLEADO ELECTRICO: | 99 |
| 2. INTERRUPTORES Y PULSADORES DE EMERGENCIA: | 99 |
| 3. ORDENADOR PERSONAL:..... | 100 |
| 4. FUENTE DE ALIMENTACIÓN:..... | 100 |
| 5. AUTOMATA PROGRAMABLE: | 100 |
| 6. VARIADOR DE FRECUENCIA: | 100 |
| 3. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS: | 101 |
| 1. MONTAJE ELECTRICO: | 101 |
| 4. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO: | 102 |
| 1. PRUEBA VISUAL Y DE CONTINUIDAD: | 102 |
| 2. PRUEBAS EN TENSIÓN: | 102 |
| 3. PRUEBA FINAL: | 102 |
| 5. CONTROL DE CALIDAD: | 103 |
| 6. CONDICIONES DE EJECUCIÓN: | 104 |
| 7. COMPRA DEL MATERIAL: | 105 |
| 8. CONDICIONES ECONOMICAS: | 106 |
| 1. MEJORAS DEL PROYECTO INICIAL: | 106 |
| 2. PAGOS DE LOS TRABAJOS: | 106 |
| 9. CONDICIONES LEGALES: | 107 |
| 1. CONTRATO: | 107 |
| 2. ARBITAJE Y JURISDICCIÓN:..... | 107 |
| 3. IMPUESTOS: | 107 |
| 4. RESCISIÓN DEL CONTRATO:..... | 107 |
| 10. CONDICIONES FACULTATIVAS: | 108 |
| 11. DERECHOR Y DEBERES DEL CONTRATISTA: | 109 |

1. CONDICIONES GENERALES:

1. OBJETIVO DEL PLIEGO DE CONDICIONES:

El objetivo principal de este documento es definir las condiciones y cláusulas económicas, legales que son de carácter obligatorio, con lo que debe haber un acuerdo de contratación entre la propiedad y el contratista. Este documento se ajustará en los aspectos técnicos que abarcan el presente proyecto. Por ello abarcaremos cuatro tipos básicos de condiciones:

-Condiciones técnicas: hace referencia a todos los trabajos a realizar, las características y calidad de los materiales, detalles concretos que deberemos tener en cuenta durante la realización del proyecto y a los controles y ensayos de calidad preceptivos.

-Condiciones facultativas: nos referimos con condiciones facultativas a los derechos y obligaciones que deben cumplir las partes durante la realización del proyecto.

-Condiciones económicas: se refiere a todos los datos de interés relacionados con los precios, las formas de abono y las indemnizaciones por incumplimientos a la hora de realizar la instalación del proyecto.

-Condiciones legales: hacen referencia al perfil del contratista, la forma de adjudicación, el tipo de contrato, la obligatoriedad de contratación de seguros índole de responsabilidad civil y otros asuntos relacionados.

Respetando todas estas condiciones, el documento las recogerá y explicará de forma detalla.

En caso de que durante el montaje, instalación y utilización de la instalación apareciera cualquier tipo de contratiempo que no esté recogido por el documento es indispensable que se consulte con el proyectista para su solución.

Finalmente, al tratarse de un proyecto educativo con el fin de la obtención del título de ingeniero técnico, existen una serie de apartados que no tienen sentido ya que se trata de un mero prototipo ya que la fabricación será supervisada y llevada a cabo por ingenieros titulados, no obstante, la creación de dicho proyecto cae totalmente sobre el autor del proyecto bajo la tutela de un equipo de industrialización.

2. NORMATIVA VIGENTE:

El sistema de control que hemos instalada en el presente proyecto se encuentra conectado a la red española de corriente alterna (220V, 50Hz), por ello todos los componentes y elementos utilizados en dicho proyecto han de estas recogidos por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las instrucciones complementarias DIN y UNE.

-ITC-BT-18: instalaciones de puesta a tierra.

-ITC-BT-19: instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales.

-ITC-BT-20: instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.

-ITC-BT-22: instalaciones interiores o receptoras. Protección contra sobrecorrientes.

-ITC-BT-23: instalaciones interiores o receptoras. Protección contra Sobretensiones.

-ITC-BT-24: instalaciones interiores o receptoras. Protección contra contactos directos e indirectos.

-ITC-BT-51: instalaciones de sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad.

-ITC-BT-43: instalación de receptores. Prescripciones generales.

-ITC-BT-47: instalación de receptores. Motores.

-UNE 20 514 1M: que contiene las reglas de seguridad para aparatos electrónicos y aparatos con ellos relacionados de uso doméstico o uno general análogo conectado a una red de energía.

2. CONDICIONES A SATISFACER POR LOS COMPONENTES:

1. CABLEADO ELECTRICO:

Los criterios elegidos para la selección de los cables a utilizar en el proyecto responden únicamente a los criterios relacionados con la seguridad de los operarios y los aspectos técnicos que se adapten mejor a nuestra instalación.

Por ello todos los cables que vayan a soportar 24V provenientes directamente de la fuente de alimentación como los cables que soporten 15V provenientes del polo común de los variadores encargados de impulsar los motores de la línea serán conectados mediante cable de 0.5 mm² de sección.

Se tratará de cables independientes para su mayor facilidad a la hora de la instalación ya que cada cilindro se encuentra en posiciones muy diferentes.

Por otra parte, utilizaremos mangueras de conductores de 1.5mm² para todos los elementos que se encuentren conectados directamente a corriente alterna, a excepción de los motores que utilizaremos mangueras de 2.5mm² con tres conductores y toma de tierra fundamental para la conexión de motores trifásicos.

Todas estas elecciones de cableado que se recogen en este apartado están recogidas bajo el RD 2267/2004: Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, por ello los cables no deberán ser propagadores de incendio, baja emisión de humo y de opacidad reducida.

2. INTERRUPTORES Y PULSADORES DE EMERGENCIA:

Todos los interruptores que se utilicen en la instalación deberán cumplir las normas UNE 20 353 y UNE 20 378.

En cuanto a los pulsadores de emergencia, deberán ser pulsadores de seta de color rojo, que siempre estén a fácil acceso para los usuarios, también deberán presentar en su naturaleza ser un contacto normalmente cerrado.

Sin olvidarnos que todos estos pulsadores de emergencia deberán cumplir la norma EN 408 para la seguridad de la maquinaria.

3. ORDENADOR PERSONAL:

El ordenador utilizado deberá contar con una CPU, un monitor, un ratón y un teclado. Debido a su utilización en el ámbito industrial se deberán tener en cuenta las condiciones ambientales en las que dicho ordenador deberá trabajar como son la temperatura, la humedad, la suciedad, elementos corrosivos...

La temperatura de trabajo de este elemento estará comprendida entre los 0°C y los 60 °C.

El PC utilizado deberá tener las siguientes características técnicas como mínimo:

- Microprocesador Intel Core 3 de 2 núcleos 2.0GHz.
- Memoria RAM de 2 Gb.
- Espacio libre en el disco duro de 12Gb.
- Sistema operativo: Windows 7 o Windows 10.

4. FUENTE DE ALIMENTACIÓN:

Utilizaremos una Fuente de alimentación robusta y compacta que nos entregue 24V a la salida. Presentará un led que indique que se encuentra conectada. Su potencia máxima será de 120W y contará con protecciones de sobrecarga, corriente y temperatura.

5. AUTOMATA PROGRAMABLE:

El autómata debe cumplir la normativa DIN VDE 0160. Este será alimentado por la fuente de alimentación a 24V de corriente continua y todos los módulos del mismo estarán unidos al rack que les corresponde y este deberá estar conectado a tierra.

6. VARIADOR DE FRECUENCIA:

Los variadores utilizados en el proyecto deben estar recogidos por la norma DIN VDE 0160 y la norma NEMA IP21.

Al tratarse de un elemento eléctrico potencialmente peligroso, deberemos tomar una serie de normas específicas para este elemento.

3. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS:

1. MONTAJE ELECTRICO:

El montaje eléctrico se realizará en el interior de un cuadro eléctrico utilizando los cables detallados en apartados anteriores. Se utilizará un mecanismo de canaletas para facilitar la condición de los cables y por una cuestión estética y de comodidad.

Deberemos tener en cuenta que la longitud de cada cable dependerá de la distancia que haya entre los módulos y los empalmes a los cuales se conectan los cables que accionan los cilindros.

Habrà que tener en cuenta que nos encontraremos con cables que van conectados a la puerta del cuadro donde se encuentran botones de accionamiento, por lo que deberemos dejar la holgura suficiente para cubrir el largo del abatimiento de la puerta. Estos cables irán por una manguera prefabricada para evitar el roce y por motivos de diseño y presentación.

4. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO:

Para prevenir incidencias mayores, antes de conectar estos elementos a la red se realizarán una serie de pruebas para comprobar que todo se encuentra en perfectas condiciones para su uso. A continuación, explicaremos cuales serán estas pruebas.

Mientras realizamos estas pruebas tendremos en cuenta la normativa expuesta en RBT en la ITC-BT-05.

1. PRUEBA VISUAL Y DE CONTINUIDAD:

Con esta primera prueba se pretende realizar una primera inspección del trabajo realizado. Se trata de una revisión visual de todos los componentes conectado, haciendo especial hincapié en los elementos que realmente suponen un peligro para los humanos.

Se trata de una prueba que entraría más bien en el campo del protocolo que de pruebas técnicas a realizar.

2. PRUEBAS EN TENSIÓN:

Esta prueba se trata de una de las más determinantes para el funcionamiento, en primer lugar, conectamos a la red de alimentación todos los componentes de seguridad y comprobamos que funcionan correctamente.

Por último, comprobamos el resto de componentes conectándolas a la red y verificando que realizan un correcto funcionamiento.

3. PRUEBA FINAL:

Por último, se regularán los variadores que controlan las cintas para ajustar la velocidad a la deseada de producción.

Se verificare el correcto funcionamiento del autómata y la pantalla táctil y de sus programas.

La CPU del autómata ira conectada directamente a la red de 220V 50Hz y todas las partes metálicas que lo componen irán conectadas a tierra para evitar contactos indirectos.

Una vez verificado los programas y el funcionamiento, el sistema está listo para funcionar y la línea de producción para producir.

5. CONTROL DE CALIDAD:

Al tratarse de elementos de índole comercial el deber de verificar su calidad no recae ni en el proyectista ni en el contratante.

No obstante, debemos comprobar que todos los elementos realizan su función correctamente anticipándonos a posibles aparatos defectuosos y evitando desgracias mayores a corto y largo plazo.

Comprobaremos que no detectamos ningún cortocircuito en la instalación y verificaremos que obtenemos 24V a la salida de la fuente de alimentación.

Al tratar se dé un cuadro cerrado instalaremos el sistema de refrigeración pertinente para asegurar el correcto funcionamiento de todos los componentes.

6. CONDICIONES DE EJECUCIÓN:

Antes de realizar el ensamblaje de los dispositivos que completan este proyecto, nos aseguraremos, de que disponemos de todos los materiales, herramientas y elementos necesarios, siempre que hayan superado las pruebas que hemos explicado con anterioridad.

Para poder utilizar este proyecto en cualquier caso similar, se deberá revisar el proceso de ejecución y montaje del mismo para mejorar la calidad y la productividad del proyecto.

7. COMPRA DEL MATERIAL:

Para la adquisición del material, se deberán estudiar las diferentes propuestas de los proveedores analizando la disponibilidad, localización, reputación, tiempos de recepción y una exhaustiva comparación de precios.

En el caso a tratar, al encontrarnos en una empresa especializada en la fabricación de elementos eléctricos, nuestros proveedores seremos nosotros mismos, ya que no existirá ningún proveedor que pueda igualar las ofertas a precio de coste. El resto de elementos que no podremos obtener directamente utilizaremos los criterios expuestos en el apartado anterior para encontrar al proveedor idóneo.

8. CONDICIONES ECONOMICAS:

1. MEJORAS DEL PROYECTO INICIAL:

Al tratarse de un proyecto que hemos aplicado a la industria, nos encontramos en una constante búsqueda de mejora de producción.

Este hecho nos hace estar constantemente en contacto con los fabricantes de productos que intervienen en la línea para encontrar mejora e innovaciones en sus productos.

Por ello hemos invertido mucho esfuerzo en la estandarización del proyecto y la explicación para estar preparados a cualquier cambio e invertir el menor tiempo posible implantándolo.

2. PAGOS DE LOS TRABAJOS:

En este apartado del pliego de condiciones se establecen las condiciones a seguir por el contratista, el proyectista y el contratante.

-Si el pago se produce entre los siete días naturales posteriores a la recepción definitiva del prototipo, inclusive con antelación a los mismos, el importe no sufrirá recargo alguno.

-Si el pago se efectúa entre siete y treinta días naturales después de la recepción del producto definitivo por parte del contratante, el producto sufre un recargo del 2.5% sobre el precio inicial previsto.

-Si se efectúa el pago entre los treinta uno y sesenta días posteriores a la recepción definitiva, este sufre un recargo del 5% sobre el importe establecido.

-Para un aplazamiento del pago entre los sesenta y uno y noventa días tras la recepción definitiva, el producto sufre un recargo del 15% sobre el precio final.

9. CONDICIONES LEGALES:

1. CONTRATO:

La realización del contrato será por escrito, cumpliendo todos los requisitos legales y con la firma autentica de los representantes de las dos partes implicadas. Deberá incluir todas las especificaciones expuestas en el proyecto además de todas aquellas cláusulas que se deberán cumplir en la realización del mismo.

2. ARBITAJE Y JURISDICCIÓN:

Si se diera el caso de un desentendimiento por cualquiera de las dos partes y no pudieran ponerse de acuerdo mediante negociaciones, se nombrará a un técnico en representación de cada parte que expondrá sus intereses para tatar de llegar a un acuerdo.

Si de esta manera no se consigue un acercamiento y entendimiento, se deberá recurrir a un arbitraje de los tribunales ordinarios de justicia.

3. IMPUESTOS:

Se aplicará los impuestos pertinentes al producto, además de exigirle a la contrata que este al corriente de los impuestos y tasas necesarios para el cumplimiento de la legalidad en sus actividades comerciales.

El impuesto actual es del 21% sobre el valor añadido (IVA), si en un futuro este impuesto es modificado se modificaría junto a la ley para cumplir en todo momento la legalidad.

4. RESCISIÓN DEL CONTRATO:

En caso de sufrir una demora excesiva de tiempo en la entrega del producto sin previo aviso y sin posibilidad de llegar a una solución, el contratante podría rescindir el contrato.

10. CONDICIONES FACULTATIVAS:

El objetivo de este proyecto es el de controlar un proceso de producción de una pieza específica para un interruptor automático, mediante funciones implementadas en el presente proyecto a través de un autómeta, además de aportar la visualización y control del proceso mediante una pantalla táctil complementaria.

Este proyecto se desempeñó en condiciones reales de industria por lo que se trata de un proyecto muy específico y totalmente adaptado a su finalidad de producción haciendo referencia a los tiempos exigidos.

11. DERECHOS Y DEBERES DEL CONTRATISTA:

Debe conocer todas las leyes referentes a su actividad empresarial, así como los permisos obligatorios para la realización del proyecto.

Deberá conocer y hacer cumplir la normativa recogida en el RBT, que hace referencia a todos los elementos que intervienen en el proyecto.

Se asegurará de realizar todos los ensayos y pruebas necesarias para garantizar el correcto funcionamiento de todos los elementos.

Los elementos realizados en la línea de producción deberán cumplir las especificaciones y objetivos marcados de no ser así, solo se podrá modificar con la aprobación del proyectista.

El trabajo del contratista finaliza una vez se ha comprobado que todo funciona correctamente y su puesta en marcha pertinente.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

CONTROL Y VISUALIZACIÓN DEL PROCESO DE BOBINADO TETRAPOLAR PRIMARIO.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO

PRESUPUESTO

Autor:

Víctor Mizrahí Ballester

Tutor:

Rubén Puche Panadero

Cotutor:

Ángel Sapena Bañó

CONTENIDO:

| | |
|---|------------|
| 1. INTRODUCCIÓN: | 113 |
| 2. COSTES DE LOS MATERIALES: | 114 |
| 1. ELEMENTOS DE CONTROL: | 114 |
| 2. SOFTWARE DE PROGRAMACIÓN: | 114 |
| 3. COMPONENTES: | 114 |
| 3. COSTES DE MANO DE OBRA: | 116 |
| 4. GASTOS GENERALES: | 117 |
| 5. BENEFICIO INDUSTRIAL: | 118 |
| 6. COSTE TOTAL: | 119 |

1. INTRODUCCIÓN:

EL principal objetivo de este documento es el de realizar una valoración de todos los costes económicos que intervienen en la creación de este proyecto para dar una idea aproximada de la inversión que deberemos realizar.

El tratarse de un proyecto que se ha llevado a cabo en una empresa especializada en componentes eléctricos (Schneider Electric), el precio exacto que se ha pagado por los productos escapa a nuestros conocimientos ya que los pedidos de material se realizaron por plataforma interna de la propia empresa, por lo que utilizaremos precios aproximados de venta al público.

Por lo tanto, en este documento se mostrará un análisis económico del proyecto, en el cual tendremos en cuenta todos los materiales y elementos utilizados en él, así como la mano de obra.

2. COSTES DE LOS MATERIALES:

1. ELEMENTOS DE CONTROL:

En este apartado hemos resumido todos los elementos necesarios que hemos utilizado para la creación del sistema de control.

| Elementos | Cantidad | Coste | Importe |
|---|----------|----------|---------|
| Autómata TSX P57 4634M | 1 | 2219€ | 2219€ |
| Memoria TSX MRP C 002M | 1 | 420€ | 420€ |
| Magelis HMIGTO5310 (640x480) | 1 | 1929.71€ | 1929.71 |
| Altivar 12 | 2 | 230€ | 460€ |
| Subtotal | - | - | 5028.71 |

2. SOFTWARE DE PROGRAMACIÓN:

En el presente apartado analizaremos los costes de las licencias de los programas que hemos utilizado a lo largo del proyecto. Utilizaremos los precios de adquisición públicos ya que al tratarse de programas de la propia empresa estamos exentos de su pago.

| Elemento | Importe |
|-------------------------------------|---------|
| Licencia Unity Pro XL V12.0 | 1990€ |
| Licencia Vijeo Designer V6.2 | 705€ |
| Subtotal | 2695€ |

3. COMPONENTES:

En este apartado recogeremos el coste del resto de materiales necesarios para el montaje del proyecto.

| Elementos | Cantidad | Coste | Importe |
|-------------------------------|----------|---------|---------|
| Cuadro eléctrico | 1 | 299€ | 299€ |
| Seta de seguridad | 1 | 20€ | 20€ |
| Baliza de señalización | 1 | 125.88€ | 125.88€ |
| Seccionador manual | 1 | 34.87€ | 34.87€ |
| Botón on/off | 1 | 42.01€ | 42.01€ |
| Cableado | - | 200€ | 200€ |
| Subtotal | - | - | 721.76€ |

Por lo tanto, el coste total que hemos realizado en materiales para la construcción se estima de unos 8445.47€. Cabe destacar que este no es el precio real invertido en el proyecto, pero si una fiel aproximación si quisiéramos realizarlo en cualquier otra fábrica.

3. COSTES DE MANO DE OBRA:

En este apartado realizaremos la estimación de los costes de mano de obra que han intervenido en el presente proyecto. Los criterios que utilizaremos en este apartado serán los de tiempo y trabajo específico.

El encargado de la realización del trabajo ha sido el autor de este proyecto, por lo que nos acogeremos a las condiciones económicas del momento de su realización. El rango dentro de la empresa es de estudiante de practicas por la universidad politécnica de valencia por lo que la mano de obra se resume al sueldo recogido por el convenio entre empresa y universidad.

Este precio consta de 6.25€/hora. No podremos definir el coste de terceras personas que tutelar el trabajo.

Por otra parte, cabe destacar la subcontratación de una empresa de montaje de cuadros eléctricos para la ayuda a la hora de la ejecución del proyecto.

| Personal | Horas | Importe |
|--|-------|---------|
| Programación automática | 150 | 750€ |
| Programación Pantalla táctil | 50 | 250€ |
| Ensayos y pruebas de funcionamiento | 100 | 500€ |
| Subcontrata | 40 | 3276€ |
| Subtotal | 340 | 4779€ |

Por tanto, el precio total necesario para la creación de la obra destinado a la mano de obra es de 4779€.

4. GASTOS GENERALES:

Estos gastos, hacen referencia a todos los gastos que asume la empresa durante el proceso de ejecución del proyecto ya sea la planificación y creación del programa como el montaje del mismo.

En ellos encontramos los gastos en energía e impuestos. Por ello, lo representaremos en forma de porcentaje sobre la mano de obra directa calculada en el apartado anterior, ya que se supone que la mayoría de gastos provienen de energía y esta se calcula bajo la cantidad de mano de obra que interviene en el proyecto.

En nuestro caso particular utilizaremos un 13% por lo que los gastos generales son:
 $4779 * 0.13 = \mathbf{621.27€}$

5. BENEFICIO INDUSTRIAL:

Finalmente, para tratarse de una línea de producción viable el beneficio industrial que obtendríamos sería de un 6% del coste total. Escogiendo este porcentaje basándonos en el de obra pública.

6. COSTE TOTAL:

El coste total de la creación del proyecto será la suma total de los costes de materiales, mano de obra y gastos generales junto a la aplicación del I.V.A 21%.

| Concepto | Coste sin I.V.A |
|--------------------------------|-----------------|
| Costes materiales | 8445.47€ |
| Coste mano de obra | 4779€ |
| Gastos generales | 621.27€ |
| Beneficio industrial 6% | 830.74€ |
| Subtotal | 13845.74€ |
| Subtotal + I.V.A | 16753.35€ |



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

CONTROL Y VISUALIZACIÓN DEL PROCESO DE BOBINADO TETRAPOLAR PRIMARIO.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO

Anexos

Autor:

Víctor Mizrahí Ballester

Tutor:

Rubén Puche Panadero

Cotutor:

Ángel Sapena Bañó



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

CONTROL Y VISUALIZACIÓN DEL PROCESO DE BOBINADO TETRAPOLAR PRIMARIO.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO

Anexo Variables del Programa de Control

Autor:

Víctor Mizrahí Ballester

Tutor:

Rubén Puche Panadero

Cotutor:

Ángel Sapena Bañó

Variables

| Nombre | Tipo | Dirección | Valor | Comentario | Variable de HMI |
|------------------------|-------|-----------|-------|--------------------------------------|-----------------|
| 0 | BOOL | | | | 0 |
| Alarma_3_consecutivos | BOOL | %mw101.7 | | alarma 3 mabs consecutivos | 0 |
| Alarma_CI_Puesto1 | BOOL | %Mw111.4 | | | 0 |
| Alarma_CI_Puesto2 | BOOL | %Mw111.2 | | | 0 |
| Alarma_CI_PuestoDiel | BOOL | %Mw111.6 | | | 0 |
| Alarma_CI_Robot1 | BOOL | %Mw111.0 | | | 0 |
| Alarma_CI_Robot2 | BOOL | %Mw111.1 | | | 0 |
| Alarma_CI_Robot3 | BOOL | %Mw111.3 | | | 0 |
| Alarmas Diel | EBOOL | | | | 0 |
| Alarmas P1 | EBOOL | | | | 0 |
| Alarmas P2 | EBOOL | | | | 0 |
| Alarmas R1 | EBOOL | | | | 0 |
| Alarmas R2 | EBOOL | | | | 0 |
| Alarmas R3 | EBOOL | | | | 0 |
| Cadencia_AperturaFases | INT | %MW904 | | | 0 |
| Cadencia_PuestoDiel | INT | %MW908 | | | 0 |
| Cadencia_PuestoManu | INT | %MW903 | | | 0 |
| Cadencia_PuestoR1 | INT | %MW905 | | | 0 |
| Cadencia_PuestoR2 | INT | %MW906 | | | 0 |
| Cadencia_PuestoR3 | INT | %MW907 | | | 0 |
| Cadencia R1 | INT | %MW900 | | | 0 |
| Cadencia R2 | INT | %MW901 | | | 0 |
| Cadencia R3 | INT | %MW902 | | | 0 |
| Cantidad kaman | INT | %mw44 | 150 | | 0 |
| Condiciones_Totales | BOOL | %MW100.15 | | | 0 |
| Contador kaman | INT | %mw45 | | | 0 |
| Decodif_E_Cen_8 | EBOOL | %I0.6.8 | | Decodificación Entradas BCD Centenas | 0 |
| Decodif_E_Cen_9 | EBOOL | %I0.6.9 | | Decodificación Entradas BCD Centenas | 0 |
| Decodif_E_Cen_10 | EBOOL | %I0.6.10 | | Decodificación Entradas BCD Centenas | 0 |
| Decodif_E_Cen_11 | EBOOL | %I0.6.11 | | Decodificación Entradas BCD Centenas | 0 |

Variables

| Nombre | Tipo | Dirección | Valor | Comentario | Variable de HMI |
|----------------------------------|---------------|-----------|-------|--|-----------------|
| Decodif_E_Dec_4 | EBOOL | %I0.6.4 | | Decodificación Unidades BCD Decenas | 0 |
| Decodif_E_Dec_5 | EBOOL | %I0.6.5 | | Decodificación Entradas BCD Decenas | 0 |
| Decodif_E_Dec_6 | EBOOL | %I0.6.6 | | Decodificación Entradas BCD Decenas | 0 |
| Decodif_E_Dec_7 | EBOOL | %I0.6.7 | | Decodificación Entradas BCD Decenas | 0 |
| Decodif_E_Ud_0 | EBOOL | %I0.6.0 | | Decodificación Entradas BCD Unidades | 0 |
| Decodif_E_Ud_1 | EBOOL | %I0.6.1 | | Decodificación Entradas BCD Unidades | 0 |
| Decodif_E_Ud_2 | EBOOL | %I0.6.2 | | Decodificación Entradas BCD Unidades | 0 |
| Decodif_E_Ud_3 | EBOOL | %I0.6.3 | | Decodificación Entradas BCD Unidades | 0 |
| Franja_Roja_Boton | EBOOL | %M500 | | | 0 |
| G7_tempbool | EBOOL | | | | 0 |
| GEN_0 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| GEN_1 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| GEN_2 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| GEN_3 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| GEN_4 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| GEN_5 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| Gen_Act_Saf_R123_Par_Em | EBOOL | %Q0.7.35 | | Activacion Saf Robot 123 Parada Emergencia XRC | 0 |
| Gen_Acum_Pal_ByPass_Inter | EBOOL | %I0.3.38 | | Fotocélula Acumulación Paletas ByPass Intermedio | 0 |
| Gen_Alarma_Var_Cinta | EBOOL | %I0.2.15 | | Alarma Variadores Cinta | 0 |
| Gen_Bobi_Ap_Puertas_Rec | EBOOL | %Q0.5.4 | | Gen. Bobina Apertura Puertas Recinto | 0 |
| Gen_BP_Abierto_Paso_Pal_PM | EBOOL | %I0.3.42 | | D. Inductivo ByPass Abierto Paso Paleta Puesto Manual 1 | 0 |
| Gen_BP_Cerr_Paso_Pal_Freno_Inter | EBOOL | %I0.3.41 | | D. Inductivo ByPass Cerrado Paso Paleta Freno Intermedio | 0 |
| Gen_BP_Cerr_Paso_Pal_Freno_Sal | EBOOL | %I0.3.43 | | D. Inductivo ByPass Cerrado Paso Paleta Freno Salida | 0 |
| Gen_Ent_Curva2 | EBOOL | %I0.2.29 | | D. Inductivo Entrada Curva 2 | 0 |

Variables

| Nombre | Tipo | Dirección | Valor | Comentario | Variable de HMI |
|----------------------------------|-------|-----------|-------|--|-----------------|
| Gen Entr Band P uestoMan1 | EBOOL | %I0.3.39 | | D. Inductivo Entrada Bandeja Puesto Manual 1 | 0 |
| Gen_Entr_Curva3 | EBOOL | %I0.4.27 | | D. Inductivo Entrada Curva 3 | 0 |
| Gen_Entr_Curva4 | EBOOL | %I0.3.15 | | D. Inductivo Entrada Curva 4 | 0 |
| Gen_Entr_Tope_ Gen | EBOOL | %I0.3.32 | | D. Inductivo Entrada Tope General | 0 |
| Gen Entr Tope_ Gen Temp | BOOL | | | | 0 |
| Gen Entr Tope_I ntermedio | EBOOL | %I0.3.34 | | D. Inductivo Entrada Tope Intermedio | 0 |
| Gen_Entr_Tope_S al | EBOOL | %I0.3.36 | | D. Inductivo Entrada Tope Salida | 0 |
| Gen_EVAL_Aire | EBOOL | | | E. Válvula General del Aire (activa el preventa) | 0 |
| Gen_EVAL_Aire_A lar | EBOOL | | | | 0 |
| Gen_EVAL_Aire_S eg | EBOOL | %M428 | | | 0 |
| Gen_EVAL_Freno_ Curva2 | EBOOL | %Q0.5.22 | | | 0 |
| Gen_EVAL_Freno_ Curva3 | EBOOL | %Q0.5.7 | | | 0 |
| Gen_EVAL_Freno_ Curva4 | EBOOL | %Q0.5.43 | | Gen | 0 |
| Gen Fotocel_Sat_ Curva_1_2 | EBOOL | %I0.3.54 | | Fotocélula Saturación Curva 1 y 2 | 0 |
| Gen Fotocel_Sat_ Rob_1y2 | EBOOL | %I0.2.27 | | Fotocélula Saturación entre Robot 1 y 2 | 0 |
| Gen Fotocel_Sat_ Rob_2y3 | EBOOL | %I0.2.28 | | Fotocélula Saturación entre Robot 2 y 3 | 0 |
| Gen_FrenoCurva_ 2 | EBOOL | %Q0.5.40 | | Puesto 2 | 0 |
| Gen_Marcha_Cint as | EBOOL | %Q0.7.43 | | | 0 |
| Gen_MicroSeg_P uerta Acc | EBOOL | %I0.4.25 | | Micro Seguridad Puerta Acceso | 0 |
| Gen_Peti_Purtas_ Verde | EBOOL | %Q0.5.47 | | General | 0 |
| Gen_Piloto_Acc_ Rec | EBOOL | %Q0.5.5 | | Gen. Piloto Acceso Recinto | 0 |
| Gen_Presostato_ Aire | EBOOL | %I0.3.53 | | Presostato General Aire | 0 |
| Gen_Presostato_ Aire Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| Gen_Presostato_ Aire Temp | EBOOL | | | | 0 |
| Gen Pulsador_Pet i Acceso Rec | EBOOL | %I0.4.26 | | Pulsador Petición Acceso Recinto | 0 |
| Gen Reserva2_12 | EBOOL | %I0.2.12 | | | 0 |
| Gen Reserva2_13 | EBOOL | %I0.2.13 | | | 0 |

Variables

| Nombre | Tipo | Dirección | Valor | Comentario | Variable de HMI |
|---------------------------|----------------|-----------|-------|-------------------------------------|-----------------|
| Gen Reserva2 14 | EBOOL | %I0.2.14 | | | 0 |
| Gen Reserva7 28 | EBOOL | %Q0.7.28 | | | 0 |
| Gen Reserva7 29 | EBOOL | %Q0.7.29 | | | 0 |
| Gen Reserva7 30 | EBOOL | %Q0.7.30 | | | 0 |
| Gen Reserva7 31 | EBOOL | %Q0.7.31 | | | 0 |
| Gen Reserva7 39 | EBOOL | %Q0.7.39 | | | 0 |
| Gen_Reset_Cintas | EBOOL | %Q0.7.47 | | Reset Cintas | 0 |
| Gen_Sal_Curva2 | EBOOL | %I0.2.30 | | D. Inductivo Salida Curva 2 | 0 |
| Gen_Sal_Tope_Gen | EBOOL | %I0.3.33 | | D. Inductivo Salida Tope General | 0 |
| Gen_Salida_Curva3 | EBOOL | %I0.4.28 | | D. Inductivo Salida Curva 3 | 0 |
| Gen_Salida_Tope Inter | EBOOL | %I0.3.35 | | D. Inductivo Salida Tope Intermedio | 0 |
| Gen_Semaforo_Ambar | EBOOL | %Q0.7.45 | | Piloto Ambar Semáforo | 0 |
| Gen_Semaforo_Azul | EBOOL | %Q0.7.63 | | Piloto Azul Semáforo | 0 |
| Gen_Semaforo_Rojo | EBOOL | %Q0.7.46 | | Piloto Rojo Semáforo | 0 |
| Gen_Semaforo_Verde | EBOOL | %Q0.7.44 | | Piloto Verde Semáforo | 0 |
| Gen_Tope_curva_final | EBOOL | %Q0.5.27 | | | 0 |
| GF_Apertura_Fases | SFCCHART_STATE | | | | 0 |
| GF_Comprobaciones | SFCCHART_STATE | | | | 0 |
| GF_Dielectrico | SFCCHART_STATE | | | | 0 |
| GF_General | SFCCHART_STATE | | | | 0 |
| GF_Puesto_Manual | SFCCHART_STATE | | | | 0 |
| GF_Robot1 | SFCCHART_STATE | | | | 0 |
| GF_Robot2 | SFCCHART_STATE | | | | 0 |
| GF_Robot3 | SFCCHART_STATE | | | | 0 |
| HMI_COMP | EBOOL | | | | 0 |
| HMI_DIEL | EBOOL | | | | 0 |
| HMI_FASE | EBOOL | | | | 0 |
| HMI_GEN | EBOOL | | | | 0 |
| HMI_Gen_EVal_Aire | EBOOL | %M461 | | | 0 |
| HMI_Gen_EVal_Freno_Curva2 | EBOOL | %M462 | | | 0 |
| HMI_Gen_EVal_Freno_Curva3 | EBOOL | %M463 | | | 0 |
| HMI_Gen_EVal_Freno_Curva4 | EBOOL | %M464 | | | 0 |
| HMI_MANU | EBOOL | | | | 0 |

Variables

| Nombre | Tipo | Dirección | Valor | Comentario | Variable de HMI |
|--|-------|-----------|-------|------------|-----------------|
| HMI P1 Eval_A R Ap Pal | EBOOL | %M432 | | | 0 |
| HMI P1 Eval_Pi st Ap Pal | EBOOL | %M436 | | | 0 |
| HMI P1 Eval_Pi st Encl Pal | EBOOL | %M435 | | | 0 |
| HMI P1 Eval_Pi st Freno Pal | EBOOL | %M433 | | | 0 |
| HMI P1 Eval_Pi st Tope Pal | EBOOL | %M434 | | | 0 |
| HMI P2 Eval_A p Fases | EBOOL | %M471 | | | 0 |
| HMI P2 Eval_A R Ap Pal 0 | EBOOL | %M492 | | | 0 |
| HMI P2 Eval_A R Ap Pal 1 | EBOOL | %M493 | | | 0 |
| HMI P2 Eval_Pi sador | EBOOL | %M494 | | | 0 |
| HMI P2 Eval_Pi st Ap Pal | EBOOL | %M473 | | | 0 |
| HMI P2 Eval_Pi st Encl Pal | EBOOL | %M474 | | | 0 |
| HMI P2 Eval_Pi st Suj Toro | EBOOL | %M475 | | | 0 |
| HMI P2 Eval_Pi st Tope Pal | EBOOL | %M476 | | | 0 |
| HMI PDiel Eval AR Ap Pal | EBOOL | %M459 | | | 0 |
| HMI PDiel Eval BS PinzCogToro | EBOOL | %M456 | | | 0 |
| HMI PDiel Eval Ded_PinzCogTor o | EBOOL | %M457 | | | 0 |
| HMI PDiel Eval Desp_PinzCogTo ro | EBOOL | %M455 | | | 0 |
| HMI PDiel Eval Pist Ap Pal | EBOOL | %M458 | | | 0 |
| HMI PDiel Eval Pist Encl Pal | EBOOL | %M467 | | | 0 |
| HMI PDiel Eval Pist Freno Pal | EBOOL | %M465 | | | 0 |
| HMI PDiel Eval Pist Tope Pal | EBOOL | %M466 | | | 0 |
| HMI PDiel Eval TobToroid BM | EBOOL | %M460 | | | 0 |
| HMI PDiel Eval Topes Cil | EBOOL | %M468 | | | 0 |
| HMI PDiel Eval Topes Pla | EBOOL | %M469 | | | 0 |
| HMI R1 | EBOOL | | | | 0 |
| HMI R1 Eval B loqueo Suj Toro | EBOOL | %M503 | | | 0 |
| HMI R1 Eval C izalla | EBOOL | %M437 | | | 0 |
| HMI R1 Eval E le Cizalla | EBOOL | %M443 | | | 0 |

Variables

Date:07/26/2018

Variables

| Nombre | Tipo | Dirección | Valor | Comentario | Variable de HMI |
|-------------------------------|-------|-----------|-------|------------|-----------------|
| HMI R1 Eval_Mesa Gir | EBOOL | %M442 | | | 0 |
| HMI R1 Eval_Pist Encl Pal | EBOOL | %M439 | | | 0 |
| HMI R1 Eval_Pist Freno Pal | EBOOL | %M438 | | | 0 |
| HMI R1 Eval_Pist Loca Hilos | EBOOL | %M441 | | | 0 |
| HMI R1 Eval_Pist Suj Toroid | EBOOL | %M502 | | | 0 |
| HMI R1 Eval_Pist Tope Pal | EBOOL | %M440 | | | 0 |
| HMI R1 Eval_Sep Hilos | EBOOL | %M444 | | | 0 |
| HMI R2 | EBOOL | | | | 0 |
| HMI R2 Eval Bloqueo Suj Toro | EBOOL | %M506 | | | 0 |
| HMI R2 Eval_Pist Encl Pal | EBOOL | %M447 | | | 0 |
| HMI R2 Eval_Pist Freno Pal | EBOOL | %M446 | | | 0 |
| HMI R2 Eval_Pist Loca Hilos | EBOOL | %M449 | | | 0 |
| HMI R2 Eval_Pist Suj Toro | EBOOL | %M445 | | | 0 |
| HMI R2 Eval_Pist Tope Pal | EBOOL | %M448 | | | 0 |
| HMI R3 | EBOOL | | | | 0 |
| HMI R3 Aprox_Corte 0 | EBOOL | %M601 | | | 0 |
| HMI R3 Aprox_Corte 1 | EBOOL | %M600 | | | 0 |
| HMI R3 Eval_Pist Encl Pal | EBOOL | %M453 | | | 0 |
| HMI R3 Eval_Pist Freno Pal | EBOOL | %M452 | | | 0 |
| HMI R3 Eval_Pist Suj Toroid 0 | EBOOL | %M450 | | | 0 |
| HMI R3 Eval_Pist Suj Toroid 1 | EBOOL | %M451 | | | 0 |
| HMI R3 Eval_Pist Tope Pal | EBOOL | %M454 | | | 0 |
| HMI R3 Ext_Corte 0 | EBOOL | %M602 | | | 0 |
| HMI R3 Ext_Corte 1 | EBOOL | %M603 | | | 0 |
| HMI_SERVO_OFF | EBOOL | %M651 | | | 0 |
| HMI_SERVO_ON | EBOOL | %M650 | FALSE | | 0 |
| HMI Total | EBOOL | %M0 | | | 0 |
| Inicio_Ciclo | BOOL | %MW90.5 | | | 0 |
| init1 | BOOL | | | | 0 |
| Init Ciclo | BOOL | | | | 0 |
| Init Diel Comp | BOOL | | | | 0 |
| Init Fase R1 | BOOL | | | | 0 |

Variables

| Nombre | Tipo | Dirección | Valor | Comentario | Variable de HMI |
|-----------------------|---------------|-----------|-------|--|-----------------|
| Init Gen Manu | BOOL | | | | 0 |
| Init Manu Fase | BOOL | | | | 0 |
| Init R1 R2 | BOOL | | | | 0 |
| Init R2 R3 | BOOL | | | | 0 |
| Init R3 Diel | BOOL | | | | 0 |
| MARCA_MARC HA | BOOL | | | | 0 |
| MARCHA_ROB OTS | EBOOL | | | | 0 |
| MDM Auto | EBOOL | %M490 | | | 0 |
| MDM Manual | EBOOL | %M491 | | | 0 |
| MS IM 0 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| MS IM 1 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| MS IM 2 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| MS IM 3 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| MS IM 4 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| MS IM 5 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| MS IM 6 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| MS IM 7 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| MS IM 8 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| MS IM 9 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| MS MANU | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| MS MANU IN | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| MS MANU OUT | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| MS R1 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| MS R1 0 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| MS R1 1 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| MS R1 2 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| MS R1 3 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| MS R1 4 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| MS R1 5 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| MS R1 6 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| MS R1 7 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| MS R1 8 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| MS R1 9 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| MS R1 10 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| MS R1 11 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| MS R1 12 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| MS R1 IN | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| MS R1 OUT | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| nose | EBOOL | %I0.3.47 | | | 0 |
| P0 0 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| P0 0 1 | BOOL | | | | 0 |
| P0 1 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| P0 1 2 | BOOL | | | | 0 |
| P0 2 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| P0 2 0 | BOOL | | | | 0 |
| P0_FrenoPuesto | EBOOL | %Q0.5.42 | | Freno que impide paso a puesto manual | 0 |
| P0_Palas_Cerrada s | EBOOL | %I0.3.52 | | Intermedio entre dieléctrico y puesto manual Palas Cerradas | 0 |
| P0_ParoPuesto | EBOOL | %Q0.5.30 | | | 0 |

Variables

| Nombre | Tipo | Dirección | Valor | Comentario | Variable de HMI |
|-------------------------------|-------|-----------|-------|--|-----------------|
| P0_Pisador_0 | EBOOL | %I0.3.51 | | Puesto 0 Manual Pisador Reposo | 0 |
| P0_Pisador_1 | EBOOL | %I0.3.50 | | Puesto 0 Manual Pisador Trabajo | 0 |
| P1_0_Ap_Pal | EBOOL | %I0.2.39 | | Puesto 1 D. Magnético Retroceso Apertura Paleta | 0 |
| P1_0_Ap_Pal_Notemp | EBOOL | | | D. Magnético | 0 |
| P1_0_Ap_Pal_Temp | EBOOL | | | D. Magnético | 0 |
| P1_1_Ap_Pal | EBOOL | %I0.2.38 | | Puesto 1 D. Magnético Avance Apertura Paleta | 0 |
| P1_1_Ap_Pal_Notemp | EBOOL | | | D. Magnético | 0 |
| P1_1_Ap_Pal_Temp | EBOOL | | | D. Magnético | 0 |
| P1_Ancl | EBOOL | %I0.2.34 | | Puesto 1 D. Inductivo Aclaje | 0 |
| P1_Condiciones | BOOL | %MW100.0 | | condiciones iniciales puesto 1 | 0 |
| P1_Entrada | EBOOL | %I0.2.33 | | Puesto 1 D. Magnético Separar Hilo Recogido | 0 |
| P1_EVal_AR_Ap_Pal | EBOOL | %Q0.5.20 | | Puesto Manual 1 E. Válvula Avance-Retroceso Apertura Paleta | 0 |
| P1_EVal_AR_Ap_Pal Alar 0 | BOOL | %mnv604.0 | | | 0 |
| P1_EVal_AR_Ap_Pal Alar 1 | BOOL | %mnv604.1 | | | 0 |
| P1_EVal_AR_Ap_Pal Seg | EBOOL | %M400 | | | 0 |
| P1_EVal_Pist_Ap_Pal | EBOOL | %Q0.5.19 | | Puesto Manual 1 E. Válvula Pistón Apertura Paleta | 0 |
| P1_EVal_Pist_Ap_Pal Alar 0 | BOOL | %mnv604.2 | | | 0 |
| P1_EVal_Pist_Ap_Pal Alar 1 | BOOL | %mnv604.3 | | | 0 |
| P1_EVal_Pist_Ap_Pal Seg | EBOOL | %M401 | | | 0 |
| P1_EVal_Pist_Enc l Pal | EBOOL | %Q0.5.17 | | Puesto Manual 1 E. Válvula Pistón Enclavar Paleta | 0 |
| P1_EVal_Pist_Enc l Pal Alar 0 | BOOL | %mnv604.4 | | | 0 |
| P1_EVal_Pist_Enc l Pal Alar 1 | BOOL | %mnv604.5 | | | 0 |
| P1_EVal_Pist_Enc l Pal Seg | EBOOL | %M402 | | | 0 |
| P1_EVal_Pist_Freno_Pal | EBOOL | %Q0.5.16 | | Puesto Manual 1 E. Válvula Pistón Freno Paleta | 0 |

Variables

| Nombre | Tipo | Dirección | Valor | Comentario | Variable de HMI |
|--------------------------------|---------------|-----------|-------|---|-----------------|
| P1 Eval Pist Freno Pal Alar 0 | BOOL | %mmw604.6 | | | 0 |
| P1 Eval Pist Freno Pal Alar 1 | BOOL | %mmw604.7 | | | 0 |
| P1 Eval Pist Freno Pal Seg | EBOOL | %M403 | | | 0 |
| P1 Eval Pist Topete Pal | EBOOL | %Q0.5.18 | | Puesto Manual 1 E. Válvula Pistón Tope Paleta | 0 |
| P1 Eval Pist Topete Pal Alar 0 | BOOL | %mmw604.8 | | | 0 |
| P1 Eval Pist Topete Pal Alar 1 | BOOL | %mmw604.9 | | | 0 |
| P1 Eval Pist Topete Pal Seg | EBOOL | %M404 | | | 0 |
| P1 Freno | EBOOL | %I0.2.32 | | Puesto 1 D. Inductivo Freno | 0 |
| P1 P2 0 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| P1 P2 0 1 | BOOL | | | | 0 |
| P1 P2 1 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| P1 P2 1 2 | BOOL | | | | 0 |
| P1 P2 2 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| p1 p2 2 2 | BOOL | | | | 0 |
| P1 P2 Topete Freno | EBOOL | %Q0.5.24 | | | 0 |
| P1 Pal 0 | EBOOL | %I0.2.37 | | Puesto 1 D. Magnética Paleta Cerrada | 0 |
| P1 Pal 0 Notemp | EBOOL | | | D. Magnético | 0 |
| P1 Pal 0 Temp | EBOOL | | | D. Magnético | 0 |
| P1 Pal 1 | EBOOL | %I0.2.36 | | Puesto 1 D. Magnético Paleta Abierta | 0 |
| P1 Pal 1 Notemp | EBOOL | | | D. Magnético | 0 |
| P1 Pal 1 Temp | EBOOL | | | D. Magnético | 0 |
| P1 Pedal | EBOOL | %I0.2.43 | | Puesto 1 pedal | 0 |
| P1 Pist Ancl Pal | EBOOL | %I0.2.41 | | Puesto 1 D. Magnético fijación Paleta (anclaje) | 0 |
| P1 Pist Ancl Pal Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| P1 Pist Ancl Pal Temp | EBOOL | | | | 0 |
| P1 Pist Encl Pal Notemp | EBOOL | | | D. Magnético | 0 |
| P1 Pist Encl Pal Temp | EBOOL | | | D. Magnético | 0 |
| P1 Pist Freno Pal | EBOOL | %I0.2.40 | | Puesto 1 D. Magnético Pistón Freno Paleta | 0 |
| P1 Pist Freno Pal Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| P1 Pist Freno Pal Temp | EBOOL | | | | 0 |

Variables

| Nombre | Tipo | Dirección | Valor | Comentario | Variable de HMI |
|---------------------------------|-------|------------|-------|--|-----------------|
| P1_Pist_Tope_Pal | EBOOL | %I0.2.42 | | Puesto 1 D. Magnético Pistón Tope Paleta | 0 |
| P1_Pist_Tope_Pal Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| P1_Pist_Tope_Pal Temp | EBOOL | | | | 0 |
| P1_Pulsador_Arr_ Pal_Manu_1 | EBOOL | %I0.3.55 | | Puesto 1 Pulsador Arriba PaletaManual 1 | 0 |
| P1_Reserva5_23 | EBOOL | %Q0.5.23 | | | 0 |
| P1_Reserva5_25 | EBOOL | %Q0.5.25 | | | 0 |
| P1_Reserva5_26 | EBOOL | %Q0.5.26 | | | 0 |
| P1_Reserva5_28 | EBOOL | %Q0.5.28 | | | 0 |
| P1_Reserva5_29 | EBOOL | %Q0.5.29 | | | 0 |
| P1_Reserva5_31 | EBOOL | %Q0.5.31 | | | 0 |
| P1_Sal | EBOOL | %I0.2.35 | | Puesto 1 D. Inductivo Salida | 0 |
| P2_0_Ap_Pal | EBOOL | %I0.3.17 | | Puesto 2 D. Magnético Retroceso Apertura Paleta | 0 |
| P2_0_Ap_Pal_Not emp | EBOOL | | | | 0 |
| P2_0_Ap_Pal_Te mp | EBOOL | | | | 0 |
| P2_1_Ap_Pal | EBOOL | %I0.3.16 | | Puesto 2 D. Magnético Avance Apertura Paleta | 0 |
| P2_1_Ap_Pal_Not emp | EBOOL | | | | 0 |
| P2_1_Ap_Pal_Te mp | EBOOL | | | | 0 |
| P2_5 | EBOOL | %Q0.5.41 | | Puesto 2 | 0 |
| P2_8 | EBOOL | %Q0.5.44 | | Puesto 2 | 0 |
| P2_9 | EBOOL | %Q0.5.45 | | Puesto 2 | 0 |
| P2_10 | EBOOL | %Q0.5.46 | | Puesto 2 | 0 |
| P2_Anclaje | EBOOL | | | Puesto 2 D. Inductivo Anclaje | 0 |
| P2_Condiciones | BOOL | %MW100.4 | | | 0 |
| P2_Entrada | EBOOL | | | Puesto 2 D. Inductivo Entrada | 0 |
| P2_EVAL_Ap_Fase s | EBOOL | %Q0.5.38 | | Puesto 2 E. Válvula Apertura de Fases | 0 |
| P2_EVAL_Ap_Fase s Der Alar 0 | BOOL | %annv605.0 | | | 0 |
| P2_EVAL_Ap_Fase s Der Alar 1 | BOOL | %annv605.1 | | | 0 |
| P2_EVAL_Ap_Fase s Der Seg | EBOOL | %M477 | | | 0 |
| P2_EVAL_Ap_Fase s Izq Alar 0 | BOOL | %annv605.2 | | | 0 |
| P2_EVAL_Ap_Fase s Izq Alar 1 | BOOL | %annv605.3 | | | 0 |
| P2_EVAL_Ap_Fase s Izq Seg | EBOOL | %M478 | | | 0 |

Variables

| Nombre | Tipo | Dirección | Valor | Comentario | Variable de HMI |
|-------------------------------|-------|-------------|-------|--|-----------------|
| P2 Eval_AR_Ap_Pal_0 | EBOOL | %Q0.5.32 | | Puesto 2 E. Válvula Avance-Retroceso Apertura Paleta Reposo | 0 |
| P2 Eval_AR_Ap_Pal_0 Alar | BOOL | %annv605.4 | | | 0 |
| P2 Eval_AR_Ap_Pal_0 Seg | EBOOL | %M496 | | | 0 |
| P2 Eval_AR_Ap_Pal_1 | EBOOL | %Q0.5.33 | | Puesto 2 E. Válvula Avance-Retroceso Apertura Paleta Trabajo | 0 |
| P2 Eval_AR_Ap_Pal_1 Alar | BOOL | %annv605.5 | | | 0 |
| P2 Eval_AR_Ap_Pal_1 Seg | EBOOL | %M497 | | | 0 |
| P2 Eval_AR_Ap_Pal Alar 1 | BOOL | %annv605.6 | | | 0 |
| P2 Eval_AR_Ap_Pal Seg | EBOOL | %M479 | | | 0 |
| P2_Eval_Pisador | EBOOL | %Q0.5.39 | | ByPass (Entre Dieléctrico y Puesto Manual 1) PISADOR | 0 |
| P2 Eval_Pisador_Alara 0 | BOOL | %annv605.7 | | | 0 |
| P2 Eval_Pisador_Alara 1 | BOOL | %annv605.8 | | | 0 |
| P2 Eval_Pisador_Seg | EBOOL | %M495 | | | 0 |
| P2 Eval_Pist_Ap_Pal | EBOOL | %Q0.5.35 | | Puesto 2 E. Válvula Pistón Apertura Paleta | 0 |
| P2 Eval_Pist_Ap_Pal Alara 0 | BOOL | %annv605.9 | | | 0 |
| P2 Eval_Pist_Ap_Pal Alara 1 | BOOL | %annv605.10 | | | 0 |
| P2 Eval_Pist_Ap_Pal Seg | EBOOL | %M480 | | | 0 |
| P2 Eval_Pist_Enc1_Pal | EBOOL | %Q0.5.34 | | Puesto 2 E. Válvula Pistón Enclavar Paleta | 0 |
| P2 Eval_Pist_Enc1_Pal Alara 0 | BOOL | %annv605.11 | | | 0 |
| P2 Eval_Pist_Enc1_Pal Alara 1 | BOOL | %annv605.12 | | | 0 |
| P2 Eval_Pist_Enc1_Pal Seg | EBOOL | %M481 | | | 0 |
| P2 Eval_Pist_Suj_Toro | EBOOL | %Q0.5.36 | | Puesto 2 E. Válvula Pistón Sujeta Toroidal | 0 |
| P2 Eval_Pist_Suj_Toro Alara 0 | BOOL | %annv605.13 | | | 0 |
| P2 Eval_Pist_Suj_Toro Alara 1 | BOOL | %annv605.14 | | | 0 |
| P2 Eval_Pist_Suj_Toro Seg | EBOOL | %M482 | | | 0 |

Variables

| Nombre | Tipo | Dirección | Valor | Comentario | Variable de HMI |
|------------------------------|-------|-----------|-------|---|-----------------|
| P2 Eval Pist_Tope Pal | EBOOL | %Q0.5.37 | | Puesto 2 E. Válvula Pistón Tope Paleta | 0 |
| P2 Eval Pist_Tope Pal Alar 0 | BOOL | %mv605.15 | | | 0 |
| P2 Eval Pist_Tope Pal Alar 1 | BOOL | %mv606.0 | | | 0 |
| P2 Eval Pist_Tope Pal Seg | EBOOL | %M483 | | | 0 |
| P2_Fases_Der_0 | EBOOL | %I0.3.23 | | Apertura fases cilindro derecho | 0 |
| P2_Fases_Der_0_Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| P2_Fases_Der_0_Temp | EBOOL | | | | 0 |
| P2_Fases_Der_1 | EBOOL | %I0.3.25 | | Apertura fases cilindro derecho | 0 |
| P2_Fases_Der_1_Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| P2_Fases_Der_1_Temp | EBOOL | | | | 0 |
| P2_Fases_Izq_0 | EBOOL | %I0.3.24 | | Apertura fases cilindro izquierdo | 0 |
| P2_Fases_Izq_0_Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| P2_Fases_Izq_0_Temp | EBOOL | | | | 0 |
| P2_Fases_Izq_1 | EBOOL | %I0.3.26 | | Apertura fases cilindro izquierdo | 0 |
| P2_Fases_Izq_1_Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| P2_Fases_Izq_1_Temp | EBOOL | | | | 0 |
| P2_Freno | EBOOL | | | Puesto 2 D. Inductivo Freno | 0 |
| P2_Pal_0 | EBOOL | %I0.3.21 | | Puesto 2 D. Magnético PaletaCerrada | 0 |
| P2_Pal_0_Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| P2_Pal_0_Temp | EBOOL | | | | 0 |
| P2_Pal_1 | EBOOL | %I0.3.20 | | Puesto 2 D. Magnético PaletaAbierta | 0 |
| P2_Pal_1_Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| P2_Pal_1_Temp | EBOOL | | | | 0 |
| P2_Pal_Ancl_0 | EBOOL | %I0.3.28 | | Puesto 2 D. Magnético Pistón Anclaje Paleta Reposo | 0 |
| P2_Pal_Ancl_1 | EBOOL | %I0.3.29 | | Puesto 2 D. Magnético Pistón Anclaje Paleta Trabajo | 0 |
| P2_Pal_En_Doblar | EBOOL | %I0.3.19 | | Puesto 2 D. Inductivo Paleta en el puesto de doblado (apertura fases) | 0 |

Variables

| Nombre | Tipo | Dirección | Valor | Comentario | Variable de HMI |
|---------------------------|-------|-----------|-------|---|-----------------|
| P2 Pisador_0_Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| P2 Pisador_0_Temp | EBOOL | | | | 0 |
| P2 Pisador_1_Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| P2 Pisador_1_Temp | EBOOL | | | | 0 |
| P2 Pist_Ancl_Pal_Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| P2 Pist_Ancl_Pal_Temp | EBOOL | | | | 0 |
| P2 Pist_Tope_Pal | EBOOL | %I0.3.18 | | Puesto 2 D. Magnético Pistón Tope Paleta | 0 |
| P2 Pist_Tope_Pal_Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| P2 Pist_Tope_Pal_Temp | EBOOL | | | | 0 |
| P2 Reserva3 28 | EBOOL | | | | 0 |
| P2 Reserva3 29 | EBOOL | | | | 0 |
| P2 Reserva3 30 | EBOOL | | | | 0 |
| P2 Reserva3 31 | EBOOL | | | | 0 |
| P2 Reserva5 58 | EBOOL | | | | 0 |
| P2_Salida | EBOOL | | | Puesto 2 D. Inductivo Salida | 0 |
| P2_Suj_Toroid_0 | EBOOL | %I0.3.27 | | Puesto 2. Sujeta Toroidal Desactivado | 0 |
| P2 Suj_Toroid_0_Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| P2 Suj_Toroid_0_Temp | EBOOL | | | | 0 |
| P2_Suj_Toroid_1a_1 | BOOL | | | Puesto 2. Sujeta Toroidal 1a Posición Activado | 0 |
| P2_Suj_Toroid_2a_1 | EBOOL | %I0.3.22 | | Puesto 2. Sujeta Toroidal 2a Posición Activado | 0 |
| P2_Suj_Toroid_2a_1_Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| P2 Suj_Toroid_2a_1_Temp | EBOOL | | | | 0 |
| P2_X | EBOOL | | | Puesto 2 E. Válvula Pistón Freno Paleta | 0 |
| P2_X4 | EBOOL | | | Puesto 2 Pedal | 0 |
| P2_X5 | EBOOL | | | Puesto 2 D. Magnético Pistón Freno Paleta | 0 |
| PDiel_0_Ap_Pal | EBOOL | %I0.2.62 | | Puesto Dieléctrico D. Magnético Retroceso Apertura Paleta | 0 |
| PDiel_0_Ap_Pal_Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| PDiel_0_Ap_Pal_Temp | EBOOL | | | | 0 |

Variables

| Nombre | Tipo | Dirección | Valor | Comentario | Variable de HMI |
|--------------------------------|-------|-----------|-------|---|-----------------|
| PDiel_1_Ap_Pal | EBOOL | %I0.2.56 | | Puesto Dieléctrico D. Magnético Avance Apertura Paleta | 0 |
| PDiel_1_Ap_Pal_Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| PDiel_1_Ap_Pal_Temp | EBOOL | | | | 0 |
| PDiel_Alarma | EBOOL | %I0.3.11 | | Dieléctrico en Alarma | 0 |
| PDiel Comp Cruz_Fases_24VDC | EBOOL | %Q0.7.8 | | Comprobación Cruzamiento Fases 24V DC | 0 |
| PDiel_Condiciones | BOOL | %MW100.5 | | | 0 |
| PDiel Cont Comp_Fases24VDC_Act | EBOOL | %I0.3.14 | | Puesto Dieléctrico Contactor Comprobación Fases 24V DC Activado | 0 |
| PDiel_Contacto_Reset | EBOOL | %Q0.7.13 | | Contacto Reset Dieléctrico | 0 |
| PDiel_Contacto_Set | EBOOL | %Q0.7.12 | | Contacto Set Dieléctrico | 0 |
| PDiel Ded_Cil_Suj_Toro_0 | EBOOL | %I0.3.4 | | Puesto Dieléctrico D. Magnético Dedos Cilíndricos Sujeción Toro Atrás | 0 |
| PDiel Ded_Cil_Suj_Toro_1 | EBOOL | %I0.3.6 | | Puesto Dieléctrico D. Magnético Dedos Cilíndricos Sujeción Toro Delante | 0 |
| PDiel Ded_Cog_Toro_0 | EBOOL | %I0.2.51 | | Puesto Dieléctrico D. Magnético Dedos Cogero Toro Abajo | 0 |
| PDiel Ded_Cog_Toro_0 Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| PDiel Ded_Cog_Toro_0 Temp | EBOOL | | | | 0 |
| PDiel Ded_Cog_Toro_1 | EBOOL | %I0.2.52 | | Puesto Dieléctrico D. Magnético Dedos Cogero Toro Arriba | 0 |
| PDiel Ded_Cog_Toro_1 Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| PDiel Ded_Cog_Toro_1 Temp | EBOOL | | | | 0 |
| PDiel Despl_Toro_Cinta | EBOOL | %I0.2.49 | | Puesto Dieléctrico D. Magnético Desplazar Toro sobre Cinta | 0 |
| PDiel Despl_Toro_Cinta Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| PDiel Despl_Toro_Cinta Temp | EBOOL | | | | 0 |

Variables

| Nombre | Tipo | Dirección | Valor | Comentario | Variable de HMI |
|----------------------------------|-------|------------|-------|--|-----------------|
| PDiel Despl_Toro_Diel | EBOOL | %I0.2.50 | | Puesto Dieléctrico D. Magnético Desplazar Toro sobre Dieléctrico | 0 |
| PDiel Desplz_Toro_Diel Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| PDiel Desplz_Toro_Diel Temp | EBOOL | | | | 0 |
| PDiel_Encl | EBOOL | %I0.2.59 | | Puesto Dieléctrico D. Inductivo Enclavar | 0 |
| PDiel_Entrada | EBOOL | %I0.2.60 | | Puesto Dieléctrico D. Inductivo Entrada | 0 |
| PDiel Eval_AR_Ap_Pal | EBOOL | %Q0.7.19 | | Puesto Dieléctrico E. Válvula Avance-Retroceso Apertura Paleta | 0 |
| PDiel Eval BS_PinzaToro Alar 0 | BOOL | %annv600.0 | | | 0 |
| PDiel Eval BS_PinzaToro Alar 1 | BOOL | %annv600.1 | | | 0 |
| PDiel Eval_BS_PinzcogToro | EBOOL | %Q0.7.25 | | Puesto Dieléctrico E. Válvula Bajar/Subir Pinza Coge Toro | 0 |
| PDiel Eval BS_PinzcogToro Seg | EBOOL | %M406 | | | 0 |
| PDiel Eval Camb_Pal_Buenos | EBOOL | %Q0.7.27 | | Puesto Dieléctrico E. Válvula Pistón Cambio Paleta Toro Buenos | 0 |
| PDiel Eval Ded_PinzaToro Alar 0 | BOOL | %annv600.2 | | | 0 |
| PDiel Eval Ded_PinzaToro Alar 1 | BOOL | %annv600.3 | | | 0 |
| PDiel Eval Ded_PinzcogToro | EBOOL | %Q0.7.26 | | Puesto Dieléctrico E. Válvula Dedos Pinza Coge Toro | 0 |
| PDiel Eval_Ded_PinzcogToro Seg | EBOOL | %M407 | | | 0 |
| PDiel Eval Desp_PinzaToro_Alar_0 | BOOL | %annv600.4 | | | 0 |
| PDiel Eval Desp_PinzaToro_Alar_1 | BOOL | %annv600.5 | | | 0 |
| PDiel Eval Desp_PinzcogToro | EBOOL | %Q0.7.24 | | Puesto Dieléctrico E. Válvula Desplazar Pinza Coge Toro | 0 |
| PDiel Eval Desp_PinzcogToro_Seg | EBOOL | %M408 | | | 0 |
| PDiel Eval Pist_Ap_Pal | EBOOL | %Q0.7.20 | | Puesto Dieléctrico E. Válvula Pistón Abrir Pala | 0 |
| PDiel Eval Pist_Ap_Pal Alar 0 | BOOL | %annv600.6 | | | 0 |

Variables

| Nombre | Tipo | Dirección | Valor | Comentario | Variable de HMI |
|---------------------------------------|-------|-----------|-------|---|-----------------|
| PDiel Eval Pist_ Ap Pal Alar 1 | BOOL | %mv600.7 | | | 0 |
| PDiel Eval Pist_ Ap Pal Seg | EBOOL | %M409 | | | 0 |
| PDiel Eval Pist_ AR_ Ap_ Pal_ Alar_ 0 | BOOL | %mv600.8 | | | 0 |
| PDiel Eval Pist_ AR_ Ap_ Pal_ Alar_ 1 | BOOL | %mv600.9 | | | 0 |
| PDiel Eval Pist_ AR_ Ap_ Pal_ Seg | EBOOL | %M405 | | | 0 |
| PDiel Eval Pist_ AR_ Pal_ Seg | EBOOL | | | | 0 |
| PDiel Eval Pist_ Encl_ Pal | EBOOL | %Q0.7.18 | | Puesto Dieléctrico E. Válvula Pistón Enclavar Paleta | 0 |
| PDiel Eval Pist_ Freno_ Pal | EBOOL | %Q0.7.17 | | Puesto Dieléctrico E. Válvula Pistón Freno Paleta | 0 |
| PDiel Eval Pist_ Tope_ Pal | EBOOL | %Q0.7.16 | | Puesto Dieléctrico E. Válvula Pistón Tope Paleta | 0 |
| PDiel Eval TobT oroid_ BM | EBOOL | %Q0.7.23 | | Puesto Dieléctrico E. Válvula Tobogán Toroidales Buenos/Malos | 0 |
| PDiel Eval TobT oroid_ BM_ Alar_ 0 | BOOL | %mv600.10 | | | 0 |
| PDiel Eval TobT oroid_ BM_ Alar_ 1 | BOOL | %mv600.11 | | | 0 |
| PDiel Eval TobT oroid_ BM_ Seg | EBOOL | %M410 | | | 0 |
| PDiel Eval Topes_ Cil | EBOOL | %Q0.7.21 | | Puesto Dieléctrico E. Válvula Topes Cilíndricos | 0 |
| PDiel Eval Topes_ Pla | EBOOL | %Q0.7.22 | | Puesto Dieléctrico E. Válvula Topes Planos | 0 |
| PDiel Fotocel_ Toroid_ Cog_ Pinz | EBOOL | %I0.3.10 | | Puesto Dieléctrico D. Fotocélula Toroidal Cogido por la Pinza | 0 |
| PDiel_ Freno | EBOOL | %I0.2.61 | | Puesto Dieléctrico D. Inductivo Freno | 0 |
| PDiel_ KV1 | EBOOL | %Q0.7.0 | | Relé Alta Tensión Compr. Dieléctrica | 0 |
| PDiel_ KV2 | EBOOL | %Q0.7.1 | | Relé Alta Tensión Compr. Dieléctrica | 0 |
| PDiel_ KV3 | EBOOL | %Q0.7.2 | | Relé Alta Tensión Compr. Dieléctrica | 0 |
| PDiel_ KV4 | EBOOL | %Q0.7.3 | | Relé Alta Tensión Compr. Dieléctrica | 0 |
| PDiel_ KV5 | EBOOL | %Q0.7.4 | | Relé Alta Tensión Compr. Dieléctrica | 0 |
| PDiel_ KV6 | EBOOL | %Q0.7.5 | | Relé Alta Tensión Compr. Dieléctrica | 0 |

Page: 16

Variables

16/03/2016 10:00

Variables

| Nombre | Tipo | Dirección | Valor | Comentario | Variable de HMI |
|--------------------------------|-------|-----------|-------|--|-----------------|
| PDiel_KV7 | EBOOL | %Q0.7.6 | | Relé Alta Tensión Compr. Dieléctrica | 0 |
| PDiel_KV8 | EBOOL | %Q0.7.7 | | Relé Alta Tensión Compr. Dieléctrica | 0 |
| PDiel_Pal_0 | EBOOL | %I0.2.54 | | Puesto Dieléctrico D. Magnético PaletaCerrada | 0 |
| PDiel_Pal_0_Note mp | EBOOL | | | D. Magnético | 0 |
| PDiel_Pal_0_Tem p | EBOOL | | | D. Magnético | 0 |
| PDiel_Pal_1 | EBOOL | %I0.2.53 | | Puesto Dieléctrico D. Magnético PaletaAbierta | 0 |
| PDiel_Pal_1_Note mp | EBOOL | | | D. Magnético | 0 |
| PDiel_Pal_1_Tem p | EBOOL | | | D. Magnético | 0 |
| PDiel_Pist_Dedos _0 | EBOOL | %I0.3.5 | | Puesto Dieléctrico D. Magnético Pistón Dedos Abajo Conexión Dieléctrico | 0 |
| PDiel_Pist_Dedos _1 | EBOOL | %I0.2.63 | | Puesto Dieléctrico D. Magnético Pistón Dedos Arriba Conexión Dieléctrico | 0 |
| PDiel Presencia_ AT_Diel | EBOOL | %I0.3.13 | | Puesto Dieléctrico Presencia Alta Tensión Dieléctrico | 0 |
| PDiel_Puls_Pal_Ll ena | EBOOL | %I0.3.9 | | Puesto Dieléctrico Pulsador Cambio PaletaLlena | 0 |
| PDiel_Reserva2_ 48 | EBOOL | %I0.2.48 | | | 0 |
| PDiel_Reserva2_ 55 | EBOOL | %I0.2.55 | | | 0 |
| PDiel_Reserva2_ 57 | EBOOL | %I0.2.57 | | | 0 |
| PDiel_Reserva7_ 9 | EBOOL | %Q0.7.9 | | | 0 |
| PDiel_Reserva7_ 10 | EBOOL | %Q0.7.10 | | | 0 |
| PDiel_Reserva7_ 11 | EBOOL | %Q0.7.11 | | | 0 |
| PDiel_Reserva7_ 14 | EBOOL | %Q0.7.14 | | | 0 |
| PDiel_Reserva7_ 15 | EBOOL | %Q0.7.15 | | | 0 |
| PDiel_Sal | EBOOL | %I0.2.58 | | Puesto Dieléctrico D. Inductivo Salida | 0 |
| PDiel_Seyal_Fase _Toro_OK_1 | EBOOL | %I0.3.0 | | Puesto Dieléctrico Seyal Fase Toro Correcta | 0 |

Variables

| Nombre | Tipo | Dirección | Valor | Comentario | Variable de HMI |
|------------------------------|-------|------------|-------|---|-----------------|
| PDiel Seyal Fase_Toro_OK_2 | EBOOL | %I0.3.1 | | Puesto Dieléctrico Seyal Fase Toro Correcta | 0 |
| PDiel Seyal Fase_Toro_OK_3 | EBOOL | %I0.3.2 | | Puesto Dieléctrico Seyal Fase Toro Correcta | 0 |
| PDiel Seyal Fase_Toro_OK_4 | EBOOL | %I0.3.3 | | Puesto Dieléctrico Seyal Fase Toro Correcta | 0 |
| PDiel Tobo_Toro_Bueno | EBOOL | %I0.3.8 | | Puesto Dieléctrico D. Magnético Tobogán Selección Toro Bueno | 0 |
| PDiel Tobo_Toro_Bueno Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| PDiel Tobo_Toro_Bueno Temp | EBOOL | | | | 0 |
| PDiel Tobo_Toro_Malo | EBOOL | %I0.3.7 | | Puesto Dieléctrico D. Magnético Tobogán Selección Toro Malo | 0 |
| PDiel Tobo_Toro_Malo Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| PDiel Tobo_Toro_Malo Temp | EBOOL | | | | 0 |
| PDiel_Toroid_Mal | EBOOL | %I0.3.12 | | Puesto Dieléctrico Toroidal Malo | 0 |
| QAux | BOOL | | | | 0 |
| R1_Alarm_Error_Occurred | EBOOL | %I0.3.56 | | robot 1 tiene alarmas | 0 |
| R1_Alarm_Error_Reset | EBOOL | %Q0.7.52 | | | 0 |
| R1_Alarm_Error_Reset HMI | BOOL | %annv150.2 | | reset alarmas robot 1 desde magelis | 0 |
| R1_Ancl | EBOOL | %I0.2.18 | | Robot 1 Bobinado D. Inductivo Anclaje | 0 |
| R1_Bob_Terminado_R | EBOOL | %I0.2.2 | | Robot 1 Bobinado Terminado A ROBOT | 0 |
| R1_BobinarHilo_R | EBOOL | %Q0.7.33 | | A ROBOT | 0 |
| R1_Call_Master_Job | EBOOL | %Q0.7.51 | | | 0 |
| R1_Call_Master_Job_HMI | BOOL | %annv150.1 | | llamar al programa de interrupción para inicializar robot 1 desde magelis | 0 |
| R1_Condiciones | BOOL | %MW100.1 | | | 0 |
| R1_Corte_Hilos_Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| R1_Corte_Hilos_R | EBOOL | %I0.2.3 | | Robot 1 Corte de Hilos A ROBOT | 0 |
| R1_Corte_Hilos_Temp | EBOOL | | | | 0 |
| R1_Eleva_Cizalla_0 | EBOOL | %I0.4.13 | | Robot 1 D. Magnético Eleva Cizalla Activado | 0 |

Variables

| Nombre | Tipo | Dirección | Valor | Comentario | Variable de HMI |
|-------------------------------|-------|------------|-------|--|-----------------|
| R1 Eleva Cizalla_0 Notemp | EBOOL | | | D. Magnético | 0 |
| R1 Eleva_Cizalla_0 Temp | EBOOL | | | D. Magnético | 0 |
| R1 Eleva_Cizalla_1 | EBOOL | %I0.4.14 | | Robot 1 D. Magnético Eleva Cizalla Reposo | 0 |
| R1 Eleva Cizalla_1 Notemp | EBOOL | | | D. Magnético | 0 |
| R1 Eleva_Cizalla_1 Temp | EBOOL | | | D. Magnético | 0 |
| R1_Entr | EBOOL | %I0.2.17 | | Robot 1 D. Inductivo Entrada | 0 |
| R1 Eval Bloqueo_Suj_Toro | EBOOL | %Q0.5.58 | | Robot 1 E. Válvula Bloqueo Fijación Toroidal | 0 |
| R1 Eval Bloqueo Suj_Toro_0 | EBOOL | | | | 0 |
| R1 Eval Bloqueo Suj_Toro_1 | EBOOL | | | | 0 |
| R1 Eval Bloqueo Suj_Toro_Seg | EBOOL | %M505 | | | 0 |
| R1_EVal_Cizalla | EBOOL | %Q0.5.63 | | Robot 1 E. Válvula Cizalla | 0 |
| R1_EVal_Cizalla_Alar_1 | BOOL | %annv601.0 | | | 0 |
| R1_EVal_Cizalla_Seg | EBOOL | | | | 0 |
| R1_EVal_Ele_Ciz | EBOOL | %Q0.5.56 | | Robot 1 E. Válvula Eleva Cizalla | 0 |
| R1 Eval_Ele_Ciz_Alar_0 | BOOL | %annv601.1 | | | 0 |
| R1 Eval_Ele_Ciz_Alar_1 | BOOL | %annv601.2 | | | 0 |
| R1 Eval_Ele_Ciz_Seg | EBOOL | %M411 | | | 0 |
| R1_EVal_Mesa_Gir | EBOOL | %Q0.5.61 | | Robot 1 E. Válvula Mesa Giratoria | 0 |
| R1 Eval Mesa_Gir_Alar_0 | BOOL | %annv601.3 | | | 0 |
| R1 Eval Mesa_Gir_Alar_1 | BOOL | %annv601.4 | | | 0 |
| R1 Eval_Mesa_Gir_Seg | EBOOL | %M412 | | | 0 |
| R1 Eval_Pist_Encl_Pal | EBOOL | %Q0.5.50 | | Puesto 1 E. Válvula Pistón Tope Paleta | 0 |
| R1 Eval Pist_Encl_Pal_Alar_0 | BOOL | %annv601.5 | | | 0 |
| R1 Eval Pist_Encl_Pal_Alar_1 | BOOL | %annv601.6 | | | 0 |
| R1 Eval Pist_Encl_Pal_Seg | EBOOL | %M413 | | | 0 |
| R1 Eval_Pist_Freno_Pal | EBOOL | %Q0.5.48 | | Puesto 1 E. Válvula Pistón Freno Paleta | 0 |
| R1 Eval Pist_Freno_Pal_Alar_0 | BOOL | %annv601.7 | | | 0 |

Variables

| Nombre | Tipo | Dirección | Valor | Comentario | Variable de HMI |
|------------------------------------|-------|-----------|-------|--|-----------------|
| R1 Eval Pist Freno Pal Alar 1 | BOOL | %mv601.8 | | | 0 |
| R1 Eval Pist Freno Pal Seg | EBOOL | %M414 | | | 0 |
| R1 Eval Pist Localiza Hilos | EBOOL | %Q0.5.62 | | Robot 1 E. Válvula Pistón Localiza Hilos | 0 |
| R1 Eval Pist Localiza Hilos 0 | EBOOL | | | | 0 |
| R1 Eval Pist Localiza Hilos 1 | EBOOL | | | | 0 |
| R1 Eval Pist Localiza Hilos Alar 1 | BOOL | %mv601.9 | | | 0 |
| R1 Eval Pist Localiza Hilos Seg | EBOOL | %M415 | | | 0 |
| R1 Eval Pist Suj Toroid 0 | EBOOL | %Q0.5.54 | | Robot 1 E. Válvula Pistón Tope Paleta | 0 |
| R1 Eval Pist Suj Toroid 0 0 | EBOOL | | | | 0 |
| R1 Eval Pist Suj Toroid 0 Seg | EBOOL | %M504 | | | 0 |
| R1 Eval Pist Suj Toroid 1 | EBOOL | | | | 0 |
| R1 Eval Pist Tope Pal | EBOOL | %Q0.5.52 | | Puesto 1 E. Válvula Pistón Tope Paleta | 0 |
| R1 Eval Pist Tope Pal Alar 0 | BOOL | %mv601.10 | | | 0 |
| R1 Eval Pist Tope Pal Alar 1 | BOOL | %mv601.11 | | | 0 |
| R1 Eval Pist Tope Pal Seg | EBOOL | %M416 | | | 0 |
| R1 Eval Sep Hilos | EBOOL | %Q0.5.60 | | Robot 1 E. Válvula Separar Hilos | 0 |
| R1 Eval Sep Hilos Alar 0 | BOOL | %mv601.12 | | | 0 |
| R1 Eval Sep Hilos Alar 1 | BOOL | %mv601.13 | | | 0 |
| R1 Eval Sep Hilos Seg | EBOOL | %M427 | | | 0 |
| R1 External Start | EBOOL | %Q0.7.50 | | | 0 |
| R1 External Start HMI | BOOL | %mv150.0 | | start robot 1 desde magelis | 0 |
| R1 Freno | EBOOL | %I0.2.16 | | Robot 1 D. Inductivo Freno | 0 |
| R1 Loca Hilos 0 | EBOOL | %I0.2.25 | | Robot1 D. Magnético Localizador Hilos Arriba | 0 |
| R1 Loca Hilos 0 Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| R1 Loca Hilos 0 R | EBOOL | %Q0.7.34 | | Robot 1 Localiza Hilos Bajar A ROBOT | 0 |
| R1 Loca Hilos 0 Temp | EBOOL | | | | 0 |

Variables

| Nombre | Tipo | Dirección | Valor | Comentario | Variable de HMI |
|-------------------------------|-------|-----------|-------|---|-----------------|
| R1_Loca_Hilos_1 | EBOOL | %I0.2.26 | | Robot 1 D. Magnético Localizador Hilos Abajo | 0 |
| R1_Loca_Hilos_1 Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| R1_Loca_Hilos_1 Temp | EBOOL | | | | 0 |
| R1_Loca_Hilos_B ajar_R | EBOOL | %I0.2.1 | | Robot 1 Bajar Localizador Hilos Bobinado A ROBOT | 0 |
| R1_Mesa_Gir_0 | EBOOL | %I0.4.12 | | Robot 1 D. Magnético Mesa Giratoria Reposo | 0 |
| R1_Mesa_Gir_0 Notemp | EBOOL | | | D. Magnético | 0 |
| R1_Mesa_Gir_0 Temp | EBOOL | | | D. Magnético | 0 |
| R1_Mesa_Gir_1 | EBOOL | %I0.4.11 | | Robot 1 D. Magnético Mesa Giratoria Activada | 0 |
| R1_Mesa_Gir_1 Notemp | EBOOL | | | D. Magnético | 0 |
| R1_Mesa_Gir_1 Temp | EBOOL | | | D. Magnético | 0 |
| R1_Pist_Encl_Pal | EBOOL | %I0.2.23 | | Robot 1 D. Magnético Pistón Enclavar Paleta | 0 |
| R1_Pist_Encl_Pal Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| R1_Pist_Encl_Pal Temp | EBOOL | | | | 0 |
| R1_Pist_Freno_Pal l | EBOOL | %I0.2.22 | | Robot 1 D. Magnético Pistón Freno Paleta | 0 |
| R1_Pist_Freno_Pal l Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| R1_Pist_Freno_Pal l Temp | EBOOL | | | | 0 |
| R1_Pist_Tope_Pal | EBOOL | %I0.2.24 | | Robot 1 D. Magnético Pistón Tope Paleta | 0 |
| R1_Pist_Tope_Pal Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| R1_Pist_Tope_Pal Temp | EBOOL | | | | 0 |
| R1_Remote_Mode _Selected | EBOOL | %I0.3.57 | | Robot 1, la llave de la consola no esta en la posición remoto | 0 |
| R1_Reposar_R | EBOOL | %Q0.7.32 | | Robot 1 Ir a Reposo A ROBOT | 0 |
| R1_Reposo_R | EBOOL | %I0.2.8 | | Robot 3 En Reposo A ROBOT | 0 |
| R1_Reserva4_29 | EBOOL | %I0.4.29 | | | 0 |
| R1_Reserva4_30 | EBOOL | %I0.4.30 | | | 0 |
| R1_Reserva4_31 | EBOOL | %I0.4.31 | | | 0 |

Variables

| Nombre | Tipo | Dirección | Valor | Comentario | Variable de HMI |
|----------------------------------|-------|-----------|-------|---|-----------------|
| R1 Reserva5 7 | EBOOL | %Q0.5.6 | | | 0 |
| R1 Reserva5 12 | EBOOL | %Q0.5.12 | | | 0 |
| R1 Reserva5 13 | EBOOL | %Q0.5.13 | | | 0 |
| R1 Reserva5 14 | EBOOL | %Q0.5.14 | | | 0 |
| R1 Reserva5 15 | EBOOL | %Q0.5.15 | | | 0 |
| R1_Sal | EBOOL | %I0.2.19 | | Robot 1 D. Inductivo Salida | 0 |
| R1_Sep_Hilos | EBOOL | %I0.4.15 | | Robot 1 D. Magnético Separar Hilos Activado | 0 |
| R1_Sep_Hilos_No temp | EBOOL | | | | 0 |
| R1_Sep_Hilos_Te mp | EBOOL | | | | 0 |
| R1 Separar_Hilo_ Recog | EBOOL | %I0.2.31 | | Puesto 1 D. Magnético Separar Hilo Recogido | 0 |
| R1_Suj_Toroid_0 | EBOOL | %I0.2.21 | | Robot 1 D. Magnético Sujeta Toroidal Desactivado | 0 |
| R1 Suj_Toroid_0_ Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| R1 Suj_Toroid_0_ Temp | EBOOL | | | | 0 |
| R1_Suj_Toroid_1 | EBOOL | %I0.2.20 | | Robot 1 D. Magnético Sujeta Toroidal Activado | 0 |
| R1 Suj_Toroid_1_ Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| R1 Suj_Toroid_1_ Temp | EBOOL | | | | 0 |
| R2 1_Ap_Pal_Not emp | EBOOL | | | | 0 |
| R2 1_Ap_Pal_Te mp | EBOOL | | | | 0 |
| R2_Alarm_Error_ Occurred | EBOOL | %I0.3.58 | | robot 2 tiene alarmas | 0 |
| R2 Alarm_Error_ Reset | EBOOL | %Q0.7.55 | | | 0 |
| R2 Alarm_Error_ Reset HMI | BOOL | %nmv150.5 | | reset alarmas robot 2 desde magelis | 0 |
| R2_Anclaje | EBOOL | %I0.4.2 | | Robot 2 D. Inductivo Anclaje | 0 |
| R2_Bloqueo_suj_t oro 0 | EBOOL | %I0.3.48 | | | 0 |
| R2 Bloqueo_suj_t oro 0 Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| R2 Bloqueo_suj_t oro 0 Temp | EBOOL | | | | 0 |
| R2 Bloqueo_suj_t oro 1 | EBOOL | %I0.3.49 | | | 0 |
| R2 Bloqueo_suj_t oro 1 Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| R2 Bloqueo_suj_t oro 1 Temp | EBOOL | | | | 0 |

Variables

| Nombre | Tipo | Dirección | Valor | Comentario | Variable de HMI |
|---------------------------------|-------|-----------|-------|---|-----------------|
| R2 Bob_Terminado_R | EBOOL | %I0.2.6 | | Robot 2 Bajar Bobinado Terminado A ROBOT | 0 |
| R2_BobinarHilo_R | EBOOL | %Q0.7.37 | | Robot 2 Bobinar Hilo A ROBOT | 0 |
| R2_Call_Master_Job | EBOOL | %Q0.7.54 | | | 0 |
| R2_Call_Master_Job_HMI | BOOL | %nnv150.4 | | llamar al programa de interrupción para inicializar robot 2 desde magelis | 0 |
| R2 Condiciones | BOOL | %MW100.2 | | | 0 |
| R2_EnMarcha_R | EBOOL | %I0.2.7 | | Robot 2 En Marcha A ROBOT | 0 |
| R2_Entrada | EBOOL | %I0.4.1 | | Robot 2 D. Inductivo Entrada | 0 |
| R2 Eval Bloqueo Suj Toro | EBOOL | %Q0.5.57 | | | 0 |
| R2 Eval Bloqueo Suj Toro Alar 0 | EBOOL | | | | 0 |
| R2 Eval Bloqueo Suj Toro Alar 1 | EBOOL | | | | 0 |
| R2 Eval Bloqueo Suj Toro Seg | EBOOL | %M507 | | | 0 |
| R2 Eval Pist_Encl Pal | EBOOL | %Q0.5.51 | | Puesto 2 | 0 |
| R2 Eval Pist_Encl Pal Alar 0 | BOOL | %nnv602.0 | | | 0 |
| R2 Eval Pist_Encl Pal Alar 1 | BOOL | %nnv602.1 | | | 0 |
| R2 Eval Pist_Encl Pal Seg | EBOOL | %M421 | | | 0 |
| R2 Eval Pist_Freno Pal | EBOOL | %Q0.5.49 | | Puesto 2 | 0 |
| R2 Eval Pist_Freno Pal Alar 0 | BOOL | %nnv602.2 | | | 0 |
| R2 Eval Pist_Freno Pal Alar 1 | BOOL | %nnv602.3 | | | 0 |
| R2 Eval Pist_Freno Pal Seg | EBOOL | %M420 | | | 0 |
| R2 Eval Pist_Loca Hilos | EBOOL | %Q0.5.59 | | | 0 |
| R2 Eval Pist_Loca Hilos Alar 0 | BOOL | %nnv602.4 | | | 0 |
| R2 Eval Pist_Loca Hilos Alar 1 | BOOL | %nnv602.5 | | | 0 |
| R2 Eval Pist_Loca Hilos Seg | EBOOL | %M419 | | | 0 |
| R2 Eval Pist_Suj Toro | EBOOL | %Q0.5.55 | | Puesto 2 | 0 |
| R2 Eval Pist_Suj Toro Alar 0 | BOOL | %nnv602.6 | | | 0 |
| R2 Eval Pist_Suj Toro Alar 1 | BOOL | %nnv602.7 | | | 0 |
| R2 Eval Pist_Suj Toro Seg | EBOOL | %M417 | | | 0 |

Variables

| Nombre | Tipo | Dirección | Valor | Comentario | Variable de HMI |
|----------------------------------|-------|-----------|-------|---|-----------------|
| R2 Eval_Pist_To pe Pal | EBOOL | %Q0.5.53 | | Puesto 2 | 0 |
| R2 Eval Pist_To pe Pal Alar 0 | BOOL | %mv602.8 | | | 0 |
| R2 Eval Pist_To pe Pal Alar 1 | BOOL | %mv602.9 | | | 0 |
| R2 Eval Pist_To pe Pal Seg | EBOOL | %M418 | | | 0 |
| R2_External_Star t | EBOOL | %Q0.7.53 | | | 0 |
| R2_External_Star t HMI | BOOL | %mv150.3 | | start robot 2 desde magelis | 0 |
| R2_Freno | EBOOL | %I0.4.0 | | Robot 2 D. Magnético Sujeta Toroidal Desactivado | 0 |
| R2_Loca_Hilos_0 | EBOOL | %I0.4.10 | | Robot 2 D. Magnético Localiza Hilos Abajo | 0 |
| R2_Loca_Hilos_0 Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| R2_Loca_Hilos_0 _R | EBOOL | %Q0.7.38 | | Robot 2 Localizador Hilos Abajo A ROBOT | 0 |
| R2_Loca_Hilos_0 Temp | EBOOL | | | | 0 |
| R2_Loca_Hilos_1 | EBOOL | %I0.4.9 | | Robot 2 D. Magnético Localiza Hilos Arriba | 0 |
| R2_Loca_Hilos_1 Alar | BOOL | %mv602.10 | | | 0 |
| R2_Loca_Hilos_1 Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| R2_Loca_Hilos_1 Seg | EBOOL | | | | 0 |
| R2_Loca_Hilos_1 Temp | EBOOL | | | | 0 |
| R2_Loca_Hilos_B ajar_R | EBOOL | %I0.2.5 | | Robot 2 Bajar Localizador Hilos A ROBOT | 0 |
| R2_Loca_Hilos_R Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| R2_Loca_Hilos_R Temp | EBOOL | | | | 0 |
| R2_Pal_0_Notem p | EBOOL | | | | 0 |
| R2_Pal_0_Temp | EBOOL | | | | 0 |
| R2_Pal_1_Notem p | EBOOL | | | | 0 |
| R2_Pal_1_Temp | EBOOL | | | | 0 |
| R2_Pist_Encl_Pal | EBOOL | %I0.4.7 | | Robot 2 D. Magnético Pistón Enclavar Paleta | 0 |
| R2_Pist_Encl_Pal Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| R2_Pist_Encl_Pal Temp | EBOOL | | | | 0 |

Variables

| Nombre | Tipo | Dirección | Valor | Comentario | Variable de HMI |
|------------------------------|-------|-----------|-------|---|-----------------|
| R2_Pist_Freno_Pal | EBOOL | %I0.4.6 | | Robot 2 | 0 |
| R2_Pist_Freno_Pal Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| R2_Pist_Freno_Pal Temp | EBOOL | | | | 0 |
| R2_Pist_Tope_Pal | EBOOL | %I0.4.8 | | Robot 2 D. Magnético Pistón Tope Paleta | 0 |
| R2_Pist_Tope_Pal Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| R2_Pist_Tope_Pal Temp | EBOOL | | | | 0 |
| R2_Remote_Mode Selected | EBOOL | %I0.3.59 | | Robot 2, la llave de la consola no está en la posición remoto | 0 |
| R2_Reposar_R | EBOOL | %Q0.7.36 | | Robot 2 Ir a Reposo A ROBOT | 0 |
| R2_Reposo_R | EBOOL | %I0.2.4 | | Robot 2 En Reposo A ROBOT | 0 |
| R2_Retr_Ap_Pal Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| R2_Retr_Ap_Pal Temp | EBOOL | | | | 0 |
| R2_Sal | EBOOL | %I0.4.3 | | Robot 2 | 0 |
| R2_Suj_Toroid_0 | EBOOL | %I0.4.5 | | Robot 2 D. Magnético Sujeta Toroidal Desactivado | 0 |
| R2_Suj_Toroid_0 Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| R2_Suj_Toroid_0 Temp | EBOOL | | | | 0 |
| R2_Suj_Toroid_1 | EBOOL | %I0.4.4 | | Robot 2 D. Magnético Sujeta Toroidal Activado | 0 |
| R2_Suj_Toroid_1 Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| R2_Suj_Toroid_1 Temp | EBOOL | | | | 0 |
| R3_Alarm_Error_ Occured | EBOOL | %I0.3.60 | | robot 3 tiene alarmas | 0 |
| R3_Alarm_Error_ Reset | EBOOL | %Q0.7.59 | | | 0 |
| R3_Alarm_Error_ Reset HMI | BOOL | %mnv150.8 | | reset alarmas robot 3 desde magelis | 0 |
| R3_Anclaje | EBOOL | %I0.4.18 | | Robot 3 D. Inductivo Anclaje | 0 |
| R3_Aprox_Corte_ 0 | EBOOL | %Q0.5.8 | | CILINDRO APROXIMACION UTIL DE CORTE A REPOSO | 0 |
| R3_Aprox_Corte_ 0 Alar | EBOOL | | | | 0 |
| R3_Aprox_Corte_ 0 Seg | EBOOL | %M509 | | | 0 |

Variables

| Nombre | Tipo | Dirección | Valor | Comentario | Variable de HMI |
|-------------------------------|-------|-----------|-------|---|-----------------|
| R3_Aprox_Corte_1 | EBOOL | %Q0.5.9 | | CILINDRO APROXIMACION UTIL DE CORTE A TRABAJO | 0 |
| R3_Aprox_Corte_1 Alar | EBOOL | | | | 0 |
| R3_Aprox_Corte_1 Seg | EBOOL | %M508 | | | 0 |
| R3_Avan_Conformador 0 | EBOOL | %I0.2.44 | | | 0 |
| R3_Avan_Conformador 0 Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| R3_Avan_Conformador 0 Temp | EBOOL | | | | 0 |
| R3_Avan_Conformador 1 | EBOOL | %I0.2.45 | | | 0 |
| R3_Avan_Conformador 1 Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| R3_Avan_Conformador 1 Temp | EBOOL | | | | 0 |
| R3_Call_Master_Job | EBOOL | %Q0.7.58 | | | 0 |
| R3_Call_Master_Job_HMI | BOOL | %nnv150.7 | | llamar al programa de interrupción para inicializar robot 3 desde magelis | 0 |
| R3_Condiciones | BOOL | %MW100.3 | | | 0 |
| R3_Conf_Terminado_R | EBOOL | %I0.2.10 | | Robot 3 Conformado Terminado A ROBOT | 0 |
| R3_Conformar R | EBOOL | %Q0.7.41 | | A ROBOT | 0 |
| R3_Det_Extr_Conform_0 | EBOOL | %I0.2.47 | | deteccion cilindro conformador retirado en el sentido de la cinta | 0 |
| R3_Det_Extr_Conform_1 | EBOOL | %I0.2.46 | | deteccion cilindro conformador aproximado en paleta | 0 |
| R3_EnMarcha_R | EBOOL | %I0.2.11 | | Robot 3 En Marcha A ROBOT | 0 |
| R3_Entrada | EBOOL | %I0.4.17 | | Robot 3 D. Inductivo Entrada | 0 |
| R3_EVal_Pist_Encl_Pal | EBOOL | %Q0.5.1 | | Robot 3 E. Váhvula Pistón Enclavar Paleta | 0 |
| R3_EVal_Pist_Encl_Pal Alar 0 | BOOL | %nnv603.0 | | | 0 |
| R3_EVal_Pist_Encl_Pal Alar 1 | BOOL | %nnv603.1 | | | 0 |
| R3_EVal_Pist_Encl_Pal Seg | EBOOL | %M422 | | | 0 |
| R3_EVal_Pist_Freno Pal | EBOOL | %Q0.5.0 | | Robot 3 E. Váhvula Pistón Freno | 0 |
| R3_EVal_Pist_Freno Pal Alar 0 | BOOL | %nnv603.2 | | | 0 |

Page 1/6

Variables

Date: 07/06/2018

Variables

| Nombre | Tipo | Dirección | Valor | Comentario | Variable de HMI |
|--------------------------------|-------|------------|-------|---|-----------------|
| R3 Eval Pist_Freno Pal Alar 1 | BOOL | %annv603.3 | | | 0 |
| R3 Eval Pist_Freno Pal Seg | EBOOL | %M423 | | | 0 |
| R3 Eval Pist Suj Toroid 0 Alar | BOOL | %annv603.4 | | | 0 |
| R3 Eval Pist Suj Toroid 0 Seg | EBOOL | %M425 | | | 0 |
| R3 Eval Pist Suj Toroid 1 | EBOOL | %Q0.5.2 | | Robot 3 E. Válvula Pistón Sujeta Toroid | 0 |
| R3 Eval Pist Suj Toroid 1 Alar | BOOL | %annv603.5 | | | 0 |
| R3 Eval Pist Suj Toroid 1 Seg | EBOOL | %M424 | | | 0 |
| R3 Eval Pist_Tope Pal | EBOOL | %Q0.5.3 | | Robot 3 E. Válvula Pistón Tope Paleta | 0 |
| R3 Eval Pist_Tope Pal Alar 0 | BOOL | %annv603.6 | | | 0 |
| R3 Eval Pist_Tope Pal Alar 1 | BOOL | %annv603.7 | | | 0 |
| R3 Eval Pist_Tope Pal Seg | EBOOL | %M426 | | | 0 |
| R3_Ext_Corte_0 | EBOOL | %Q0.5.10 | | CILINDRO EXTRACCION UTIL DE CORTE A REPOSO | 0 |
| R3_Ext_Corte_0_Alara | EBOOL | | | | 0 |
| R3_Ext_Corte_0_Seg | EBOOL | %M604 | | | 0 |
| R3_Ext_Corte_1 | EBOOL | %Q0.5.11 | | | 0 |
| R3_Ext_Corte_1_Alara | EBOOL | | | | 0 |
| R3_Ext_Corte_1_Seg | EBOOL | %M605 | | | 0 |
| R3_External_Start | EBOOL | %Q0.7.57 | | | 0 |
| R3_External_Start HMI | BOOL | %annv150.6 | | start robot 3 desde magels | 0 |
| R3_Freno | EBOOL | %I0.4.16 | | Robot 3 D. Inductivo Freno | 0 |
| R3_Loca_Hilos_Bajar_R | EBOOL | %I0.2.9 | | Robot 3 Bajar Localizador Hilos A ROBOT | 0 |
| R3_Pist_Encl_Pal | EBOOL | %I0.4.23 | | Robot 3 D. Magnético Pistón Enclavar Paleta | 0 |
| R3_Pist_Encl_Pal Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| R3_Pist_Encl_Pal Temp | EBOOL | | | | 0 |
| R3_Pist_Freno_Pal | EBOOL | %I0.4.22 | | Robot 3 D. Magnético Pistón Freno Paleta | 0 |
| R3_Pist_Freno_Pal Notemp | EBOOL | | | | 0 |

Variables

| Nombre | Tipo | Dirección | Valor | Comentario | Variable de HMI |
|------------------------------|---------------|-----------|-------|---|-----------------|
| R3 Pist_Freno_Pal l Temp | EBOOL | | | | 0 |
| R3_Pist_Tope_Pal | EBOOL | %I0.4.24 | | Robot 3 D. Magnético Pistón Tope Paleta | 0 |
| R3_Pist_Tope_Pal Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| R3_Pist_Tope_Pal Temp | EBOOL | | | | 0 |
| R3 Remote_Mod e_Selected | EBOOL | %I0.3.61 | | Robot 3, la llave de la consola no esta en la posición remoto | 0 |
| R3_Reposar_R | EBOOL | %Q0.7.40 | | Robot 3 Ir a Reposo A ROBOT | 0 |
| R3_Reposo_R | EBOOL | %I0.2.0 | | Robot 1 En Reposo A ROBOT | 0 |
| R3 Reserva R | EBOOL | %Q0.7.42 | | A ROBOT | 0 |
| R3_Salida | EBOOL | %I0.4.19 | | Robot 3 D. Inductivo Salida | 0 |
| R3_Suj_Toroid_0 | EBOOL | %I0.4.21 | | Robot 3 D. Magnético Sujeta Toroidal Desactivado | 1 |
| R3 Suj_Toroid_0 Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| R3 Suj_Toroid_0 Temp | EBOOL | | | | 0 |
| R3_Suj_Toroid_1 | EBOOL | %I0.4.20 | | Robot 3 D. Magnético Sujeta Toroidal Activado | 0 |
| R3 Suj_Toroid_1 Notemp | EBOOL | | | | 0 |
| R3 Suj_Toroid_1 Temp | EBOOL | | | | 0 |
| Rearme Alarmas | EBOOL | %M501 | | | 0 |
| Reserva I0362 | EBOOL | %I0.3.62 | | | 0 |
| Reserva I0363 | EBOOL | %I0.3.63 | | | 0 |
| Reserva Q0748 | EBOOL | %Q0.7.48 | | | 0 |
| Reserva Q0749 | EBOOL | %Q0.7.49 | | | 0 |
| Reserva Q0756 | EBOOL | %Q0.7.56 | | | 0 |
| Reserva Q0760 | EBOOL | %Q0.7.60 | | | 0 |
| Reserva Q0761 | EBOOL | %Q0.7.61 | | | 0 |
| Reserva Q0762 | EBOOL | %Q0.7.62 | | | 0 |
| Reserva Q0763 | EBOOL | %Q0.7.63 | | | 0 |
| Reset malos_cons ecutivos | BOOL | %MW89.2 | | | 0 |
| S_AF 0 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| S_AF 1 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| S_AF 2 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| S_AF 3 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| S_AF 4 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| S_AF 5 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| S_AF 6 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| S_AF 7 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| S_AF 8 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |
| S_AF 9 | SFCSTEP STATE | | | | 0 |



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

CONTROL Y VISUALIZACIÓN DEL PROCESO DE BOBINADO TETRAPOLAR PRIMARIO.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO

Anexo Graftecs del Programa de Control

Autor:

Víctor Mizrahí Ballester

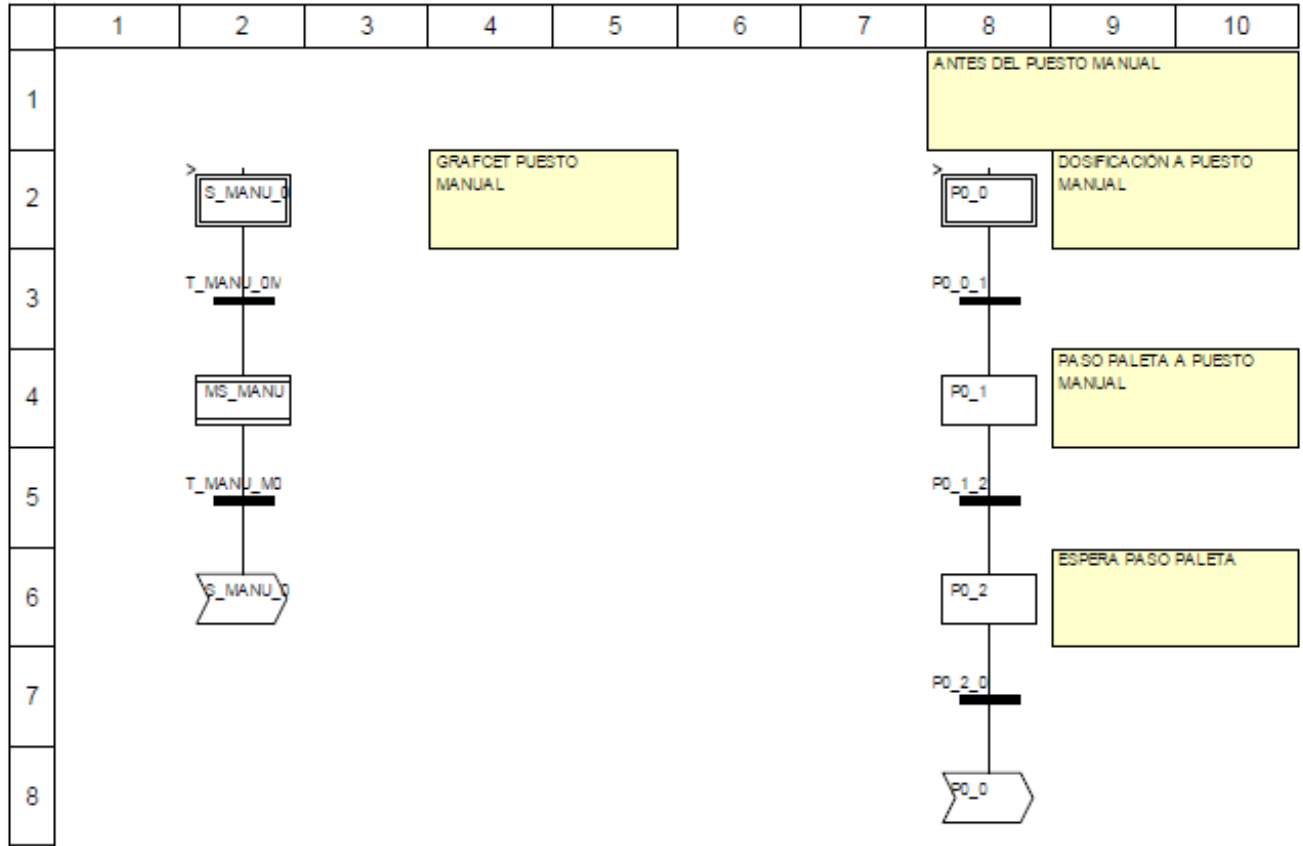
Tutor:

Rubén Puche Panadero

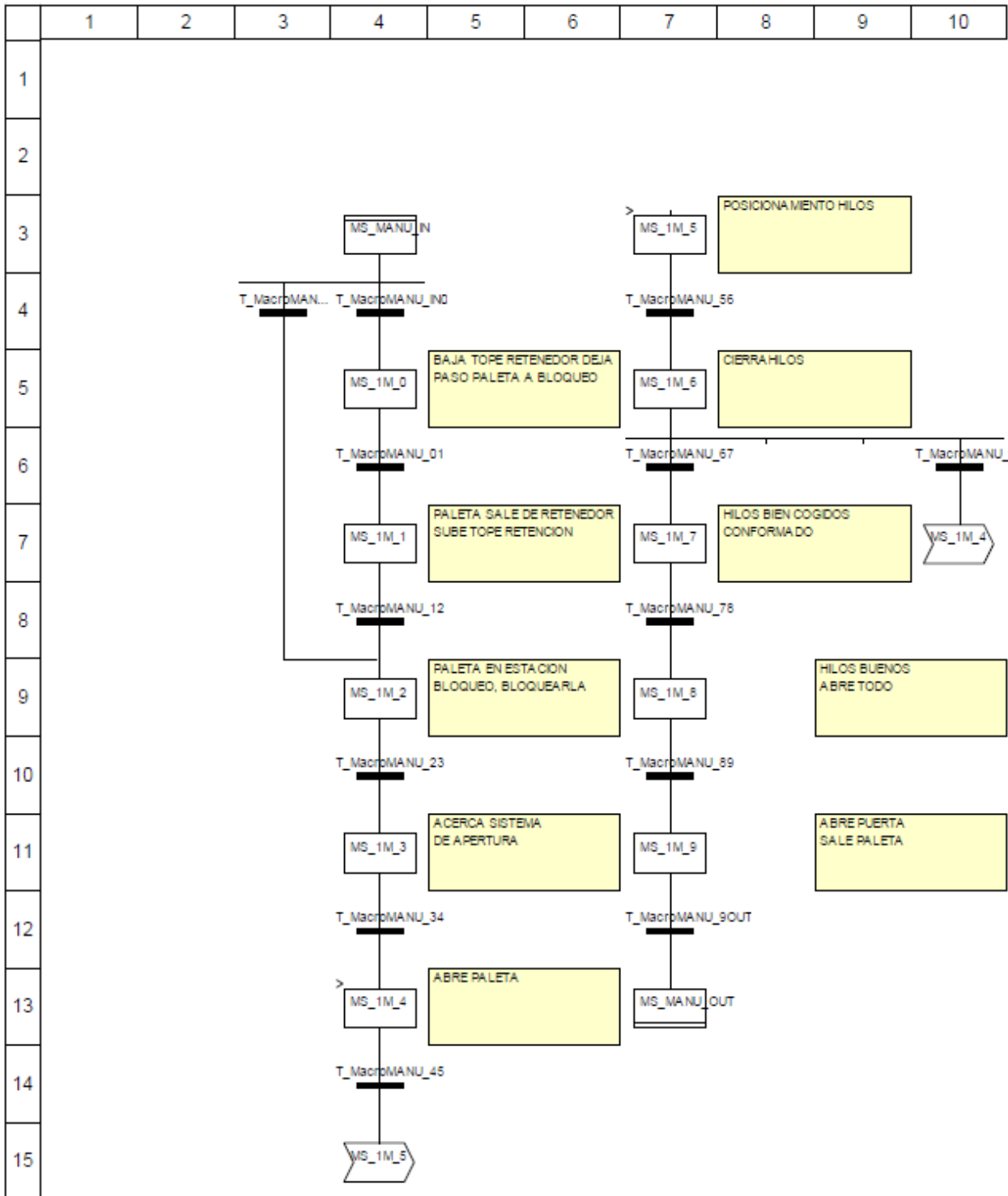
Cotutor:

Ángel Sapena Bañó

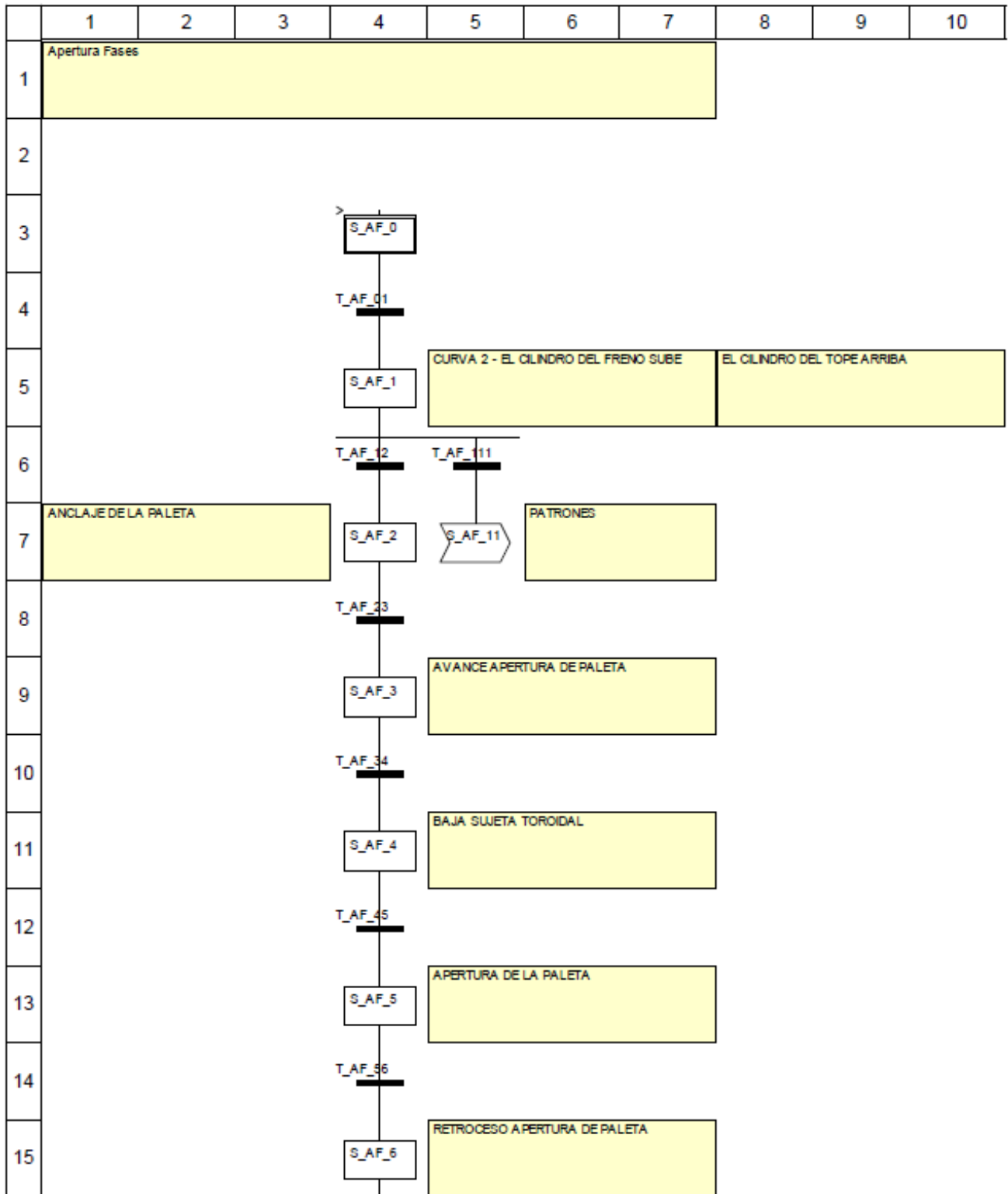
GF_Puesto_Manual



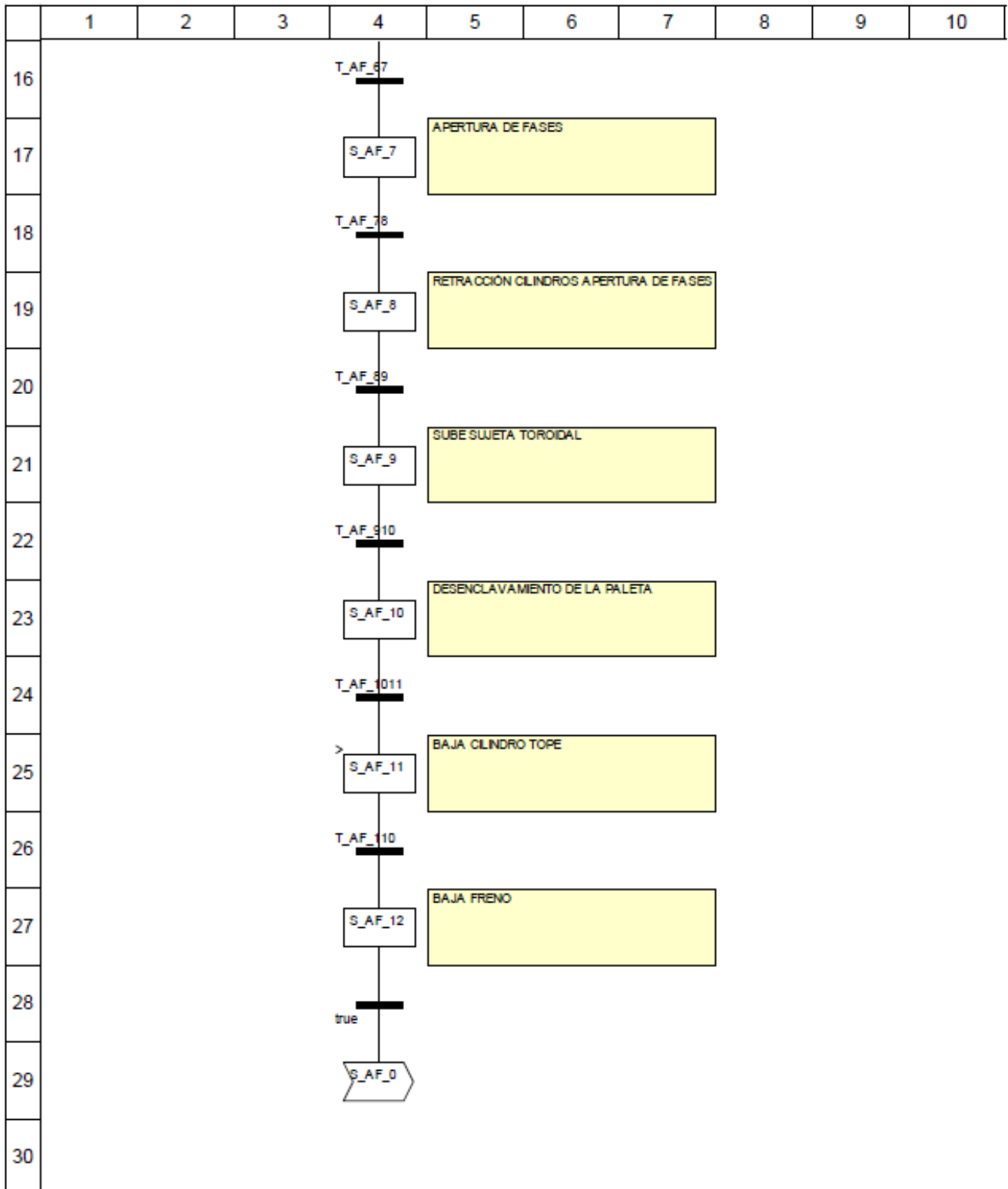
MS_MANU



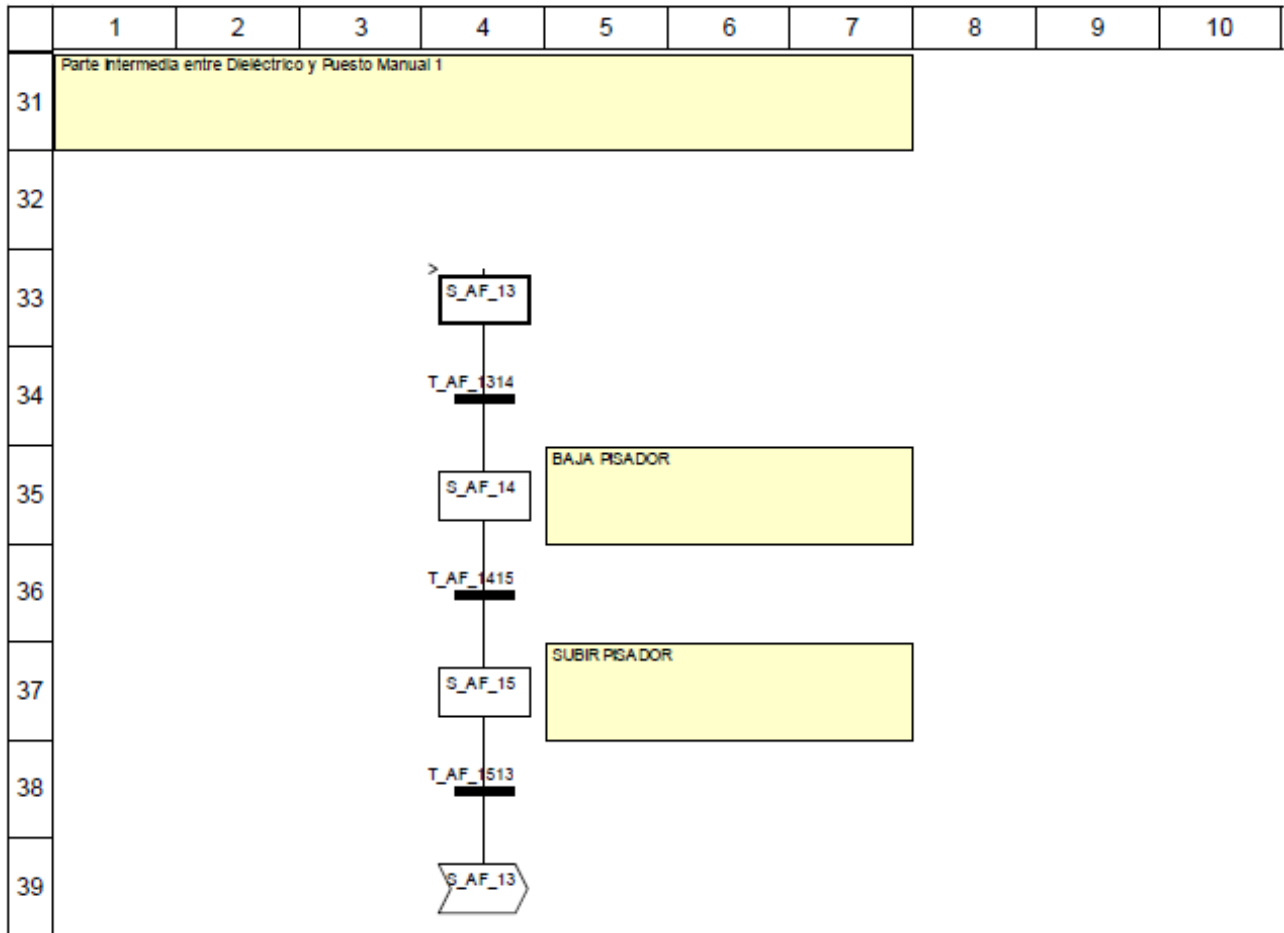
GF_Apertura_Fases



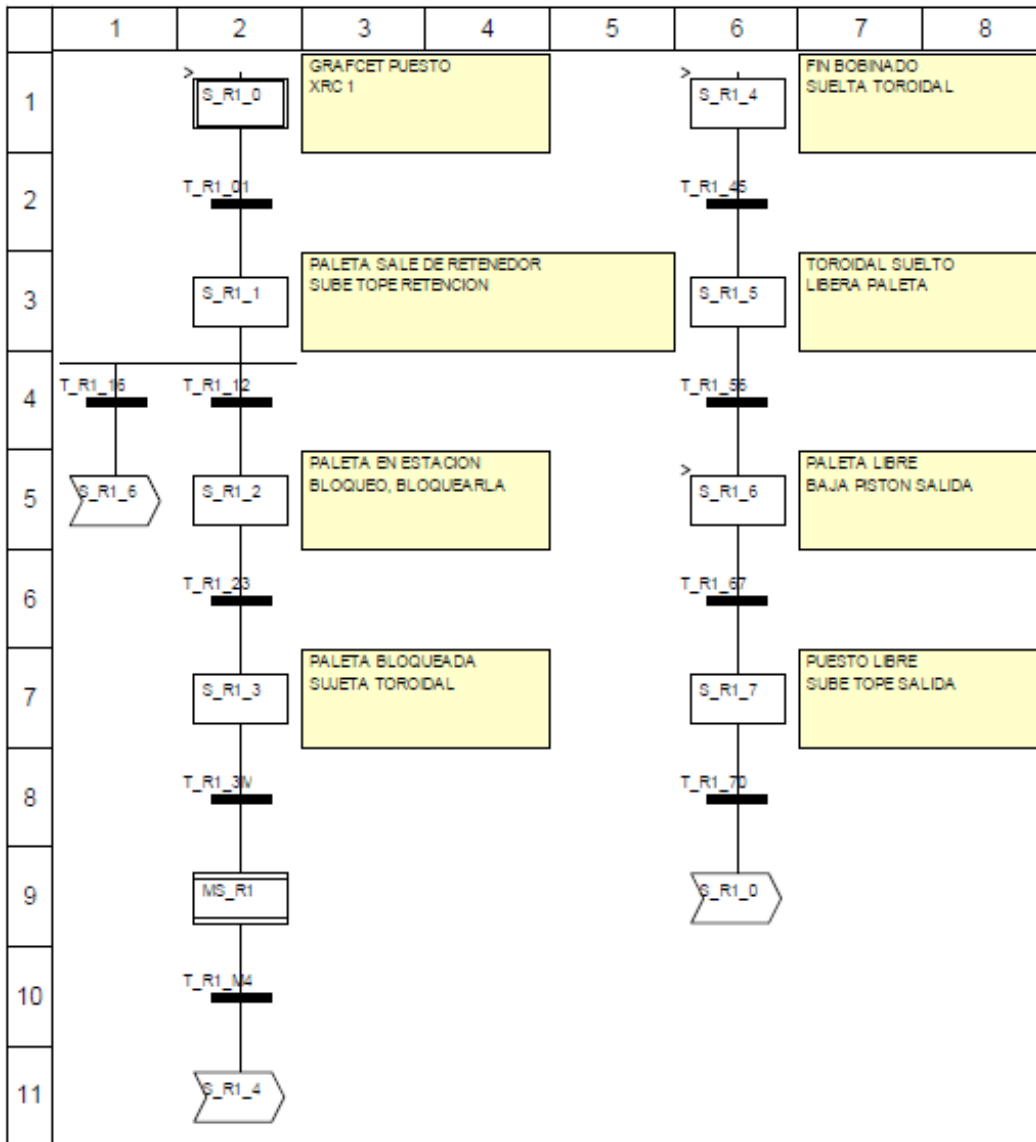
GF_Apertura_Fases



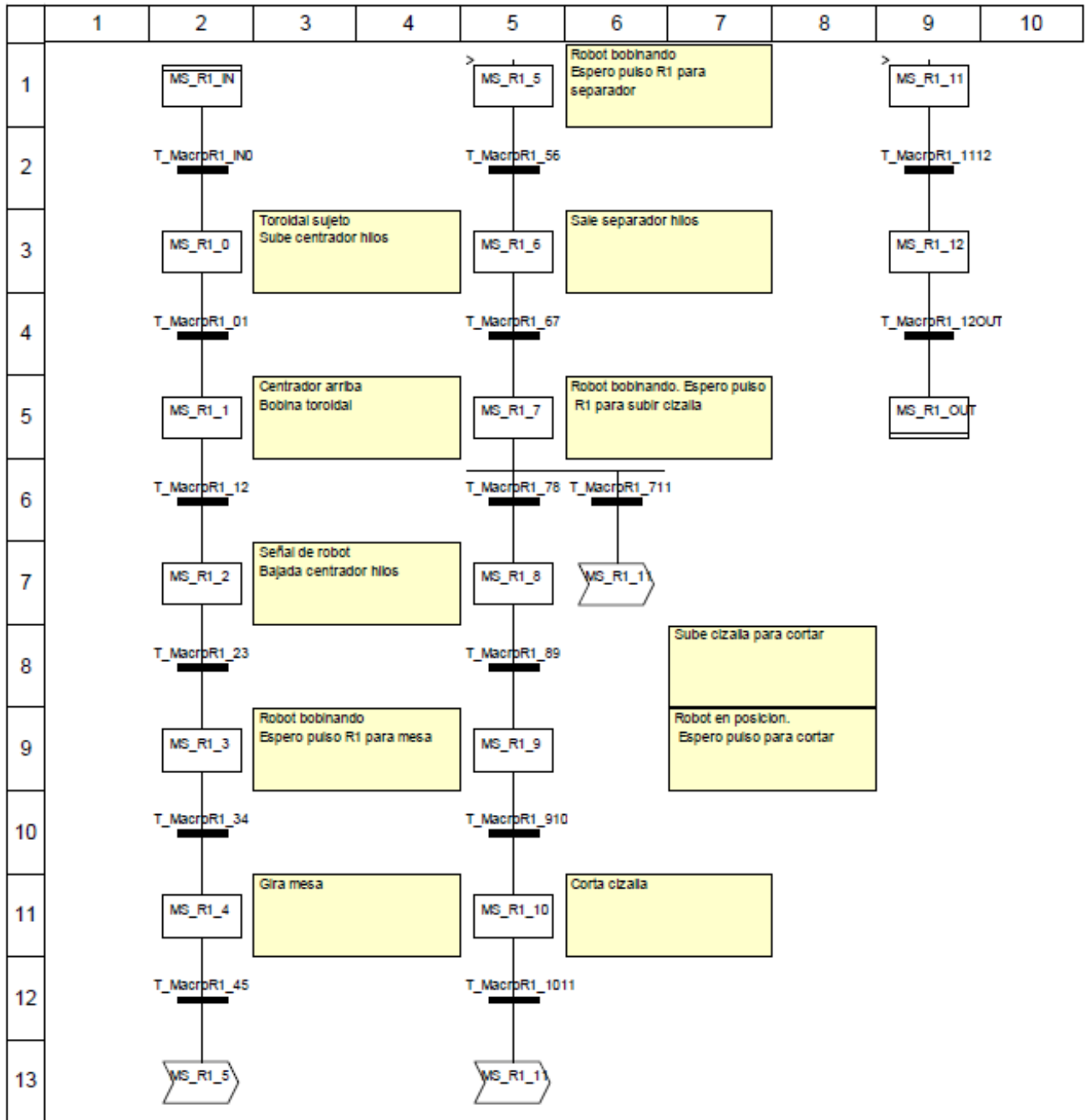
GF_Apertura_Fases



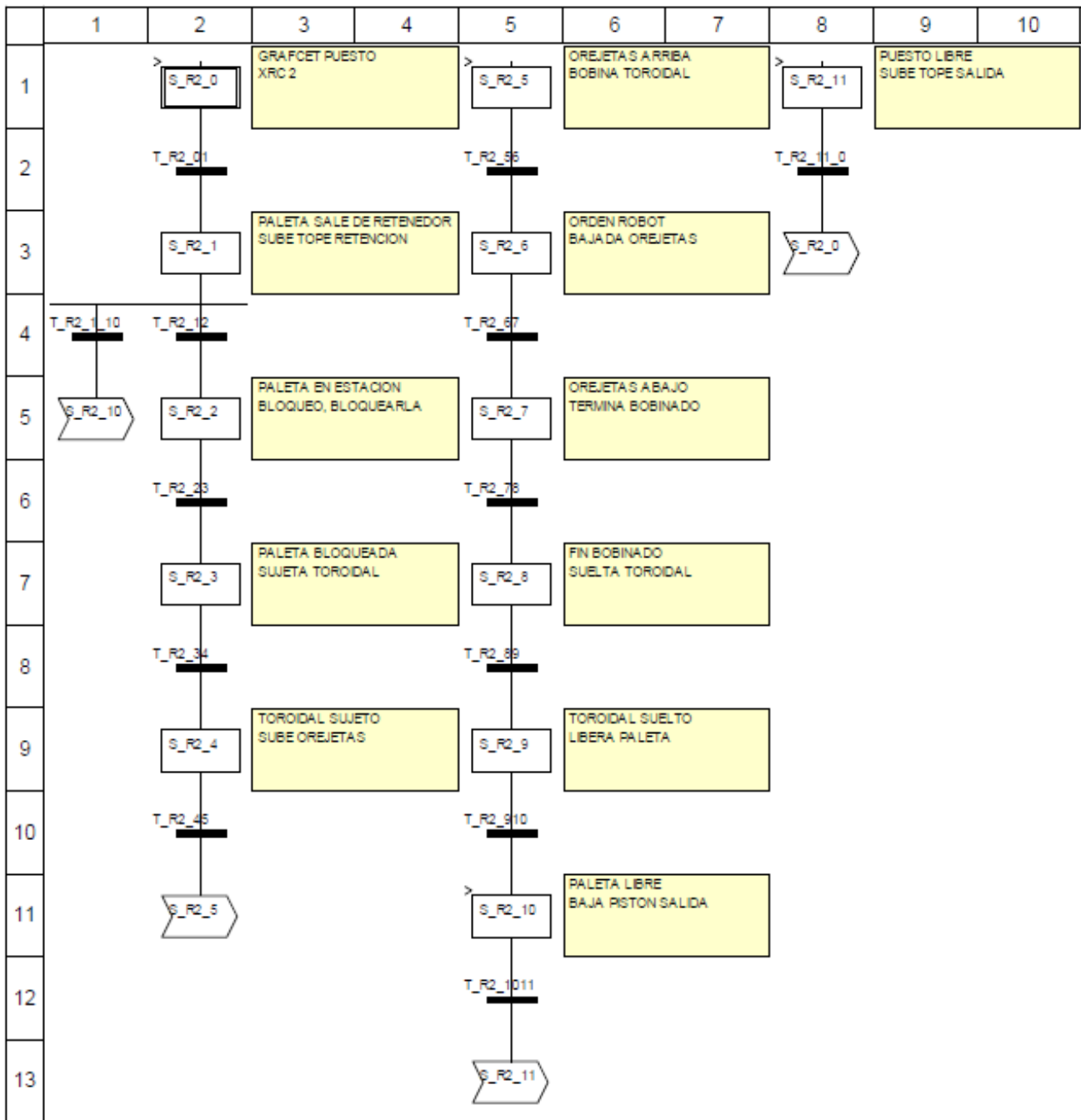
GF_Robot1



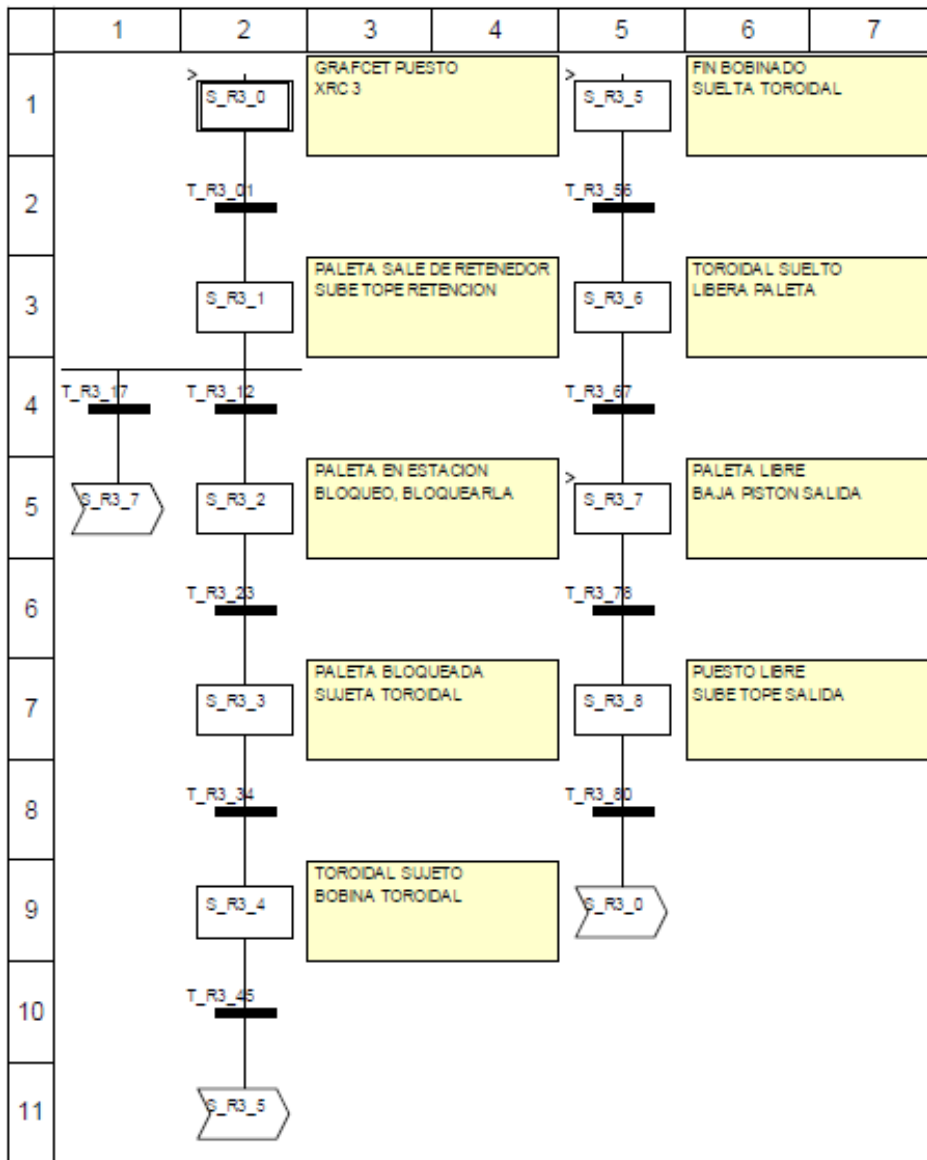
MS_R1



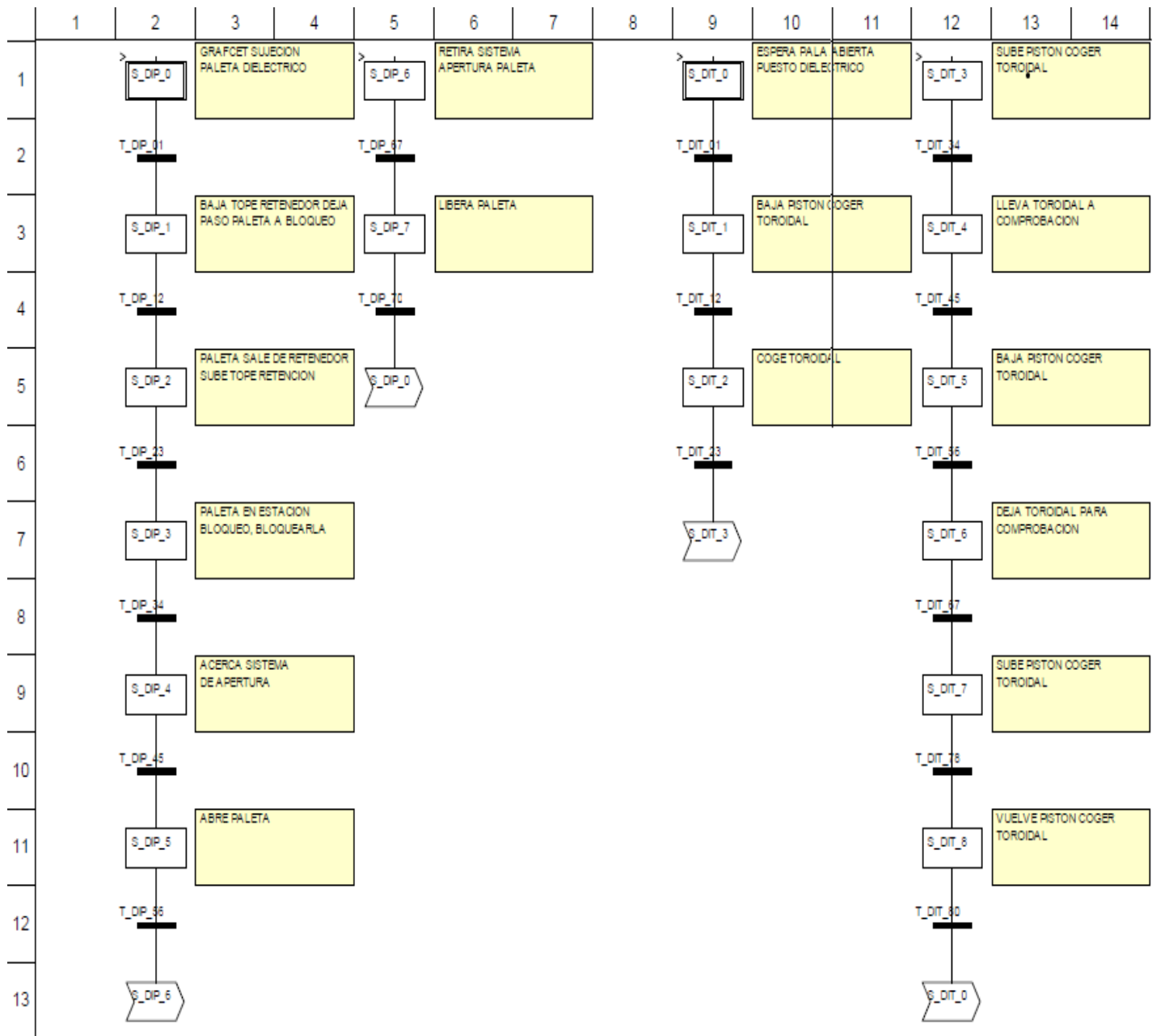
GF_Robot2



GF_Robot3



GF_DIELECTRICO





UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

CONTROL Y VISUALIZACIÓN DEL PROCESO DE BOBINADO TETRAPOLAR PRIMARIO.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO

Anexo Posts del Programa de Control

Autor:

Víctor Mizrahí Ballester

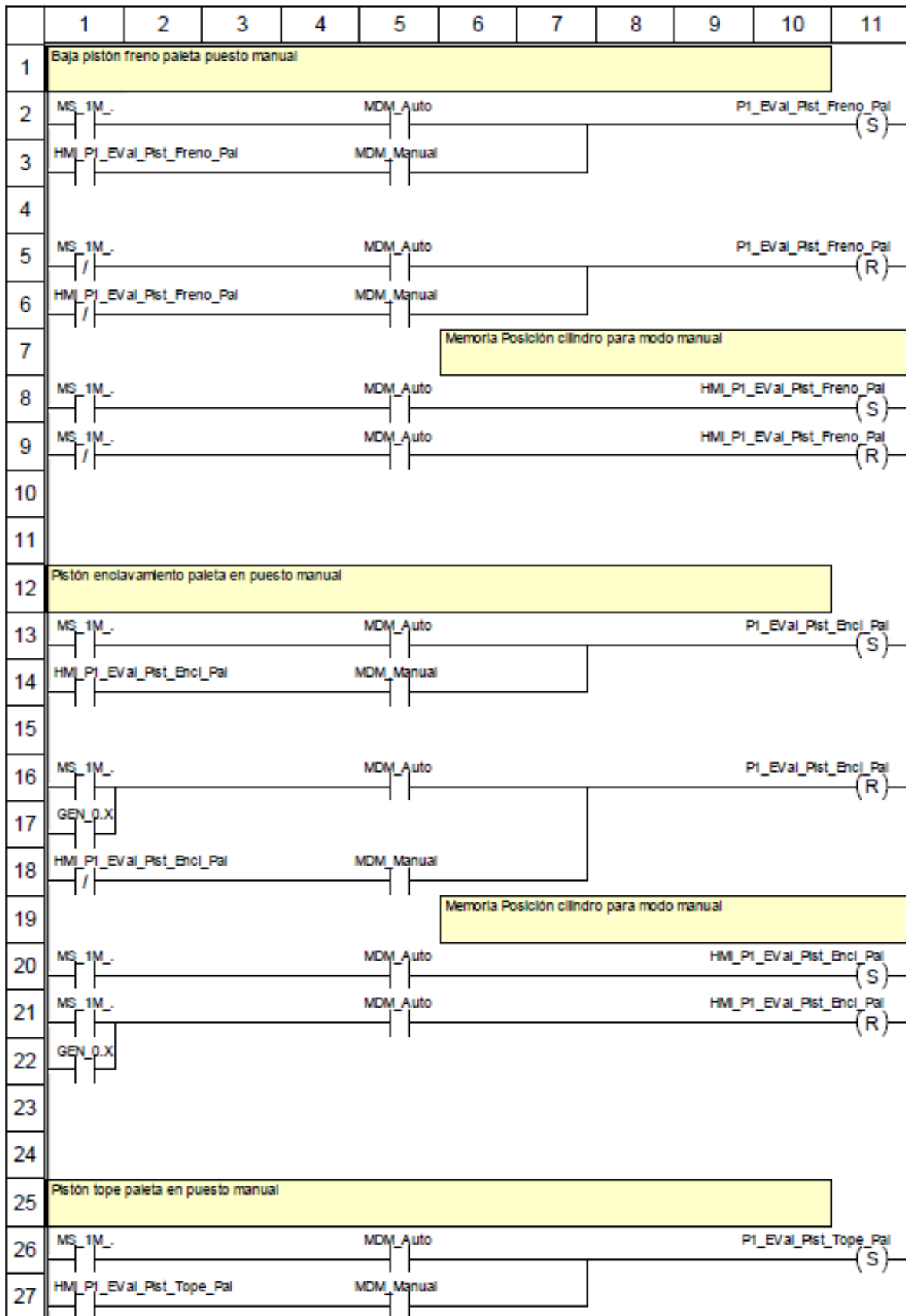
Tutor:

Rubén Puche Panadero

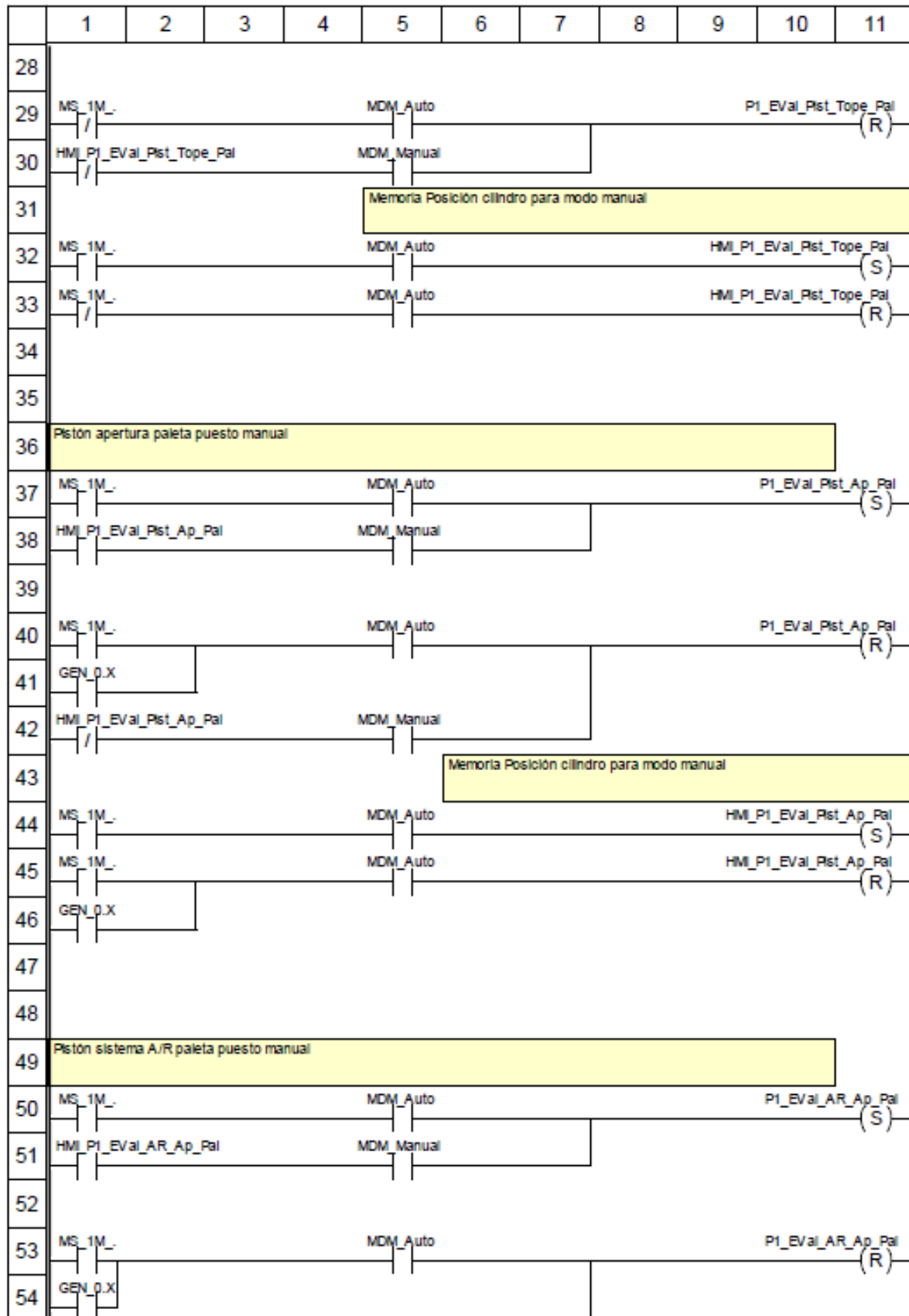
Cotutor:

Ángel Sapena Bañó

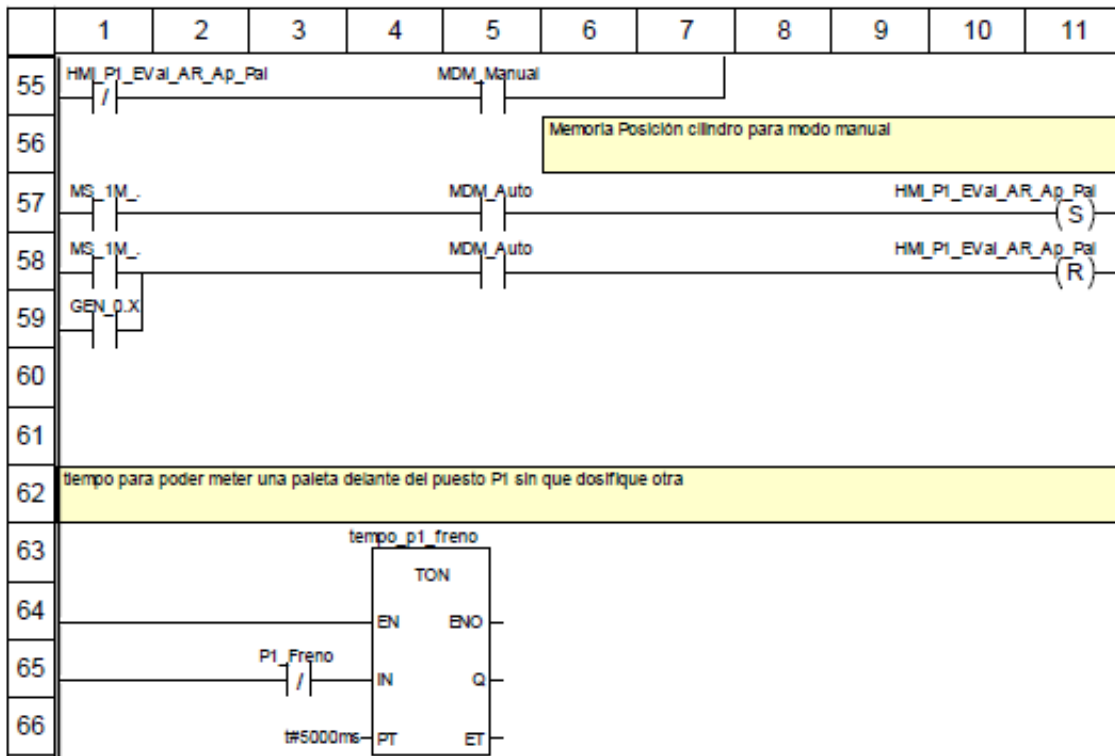
Post_Puesto_Manual



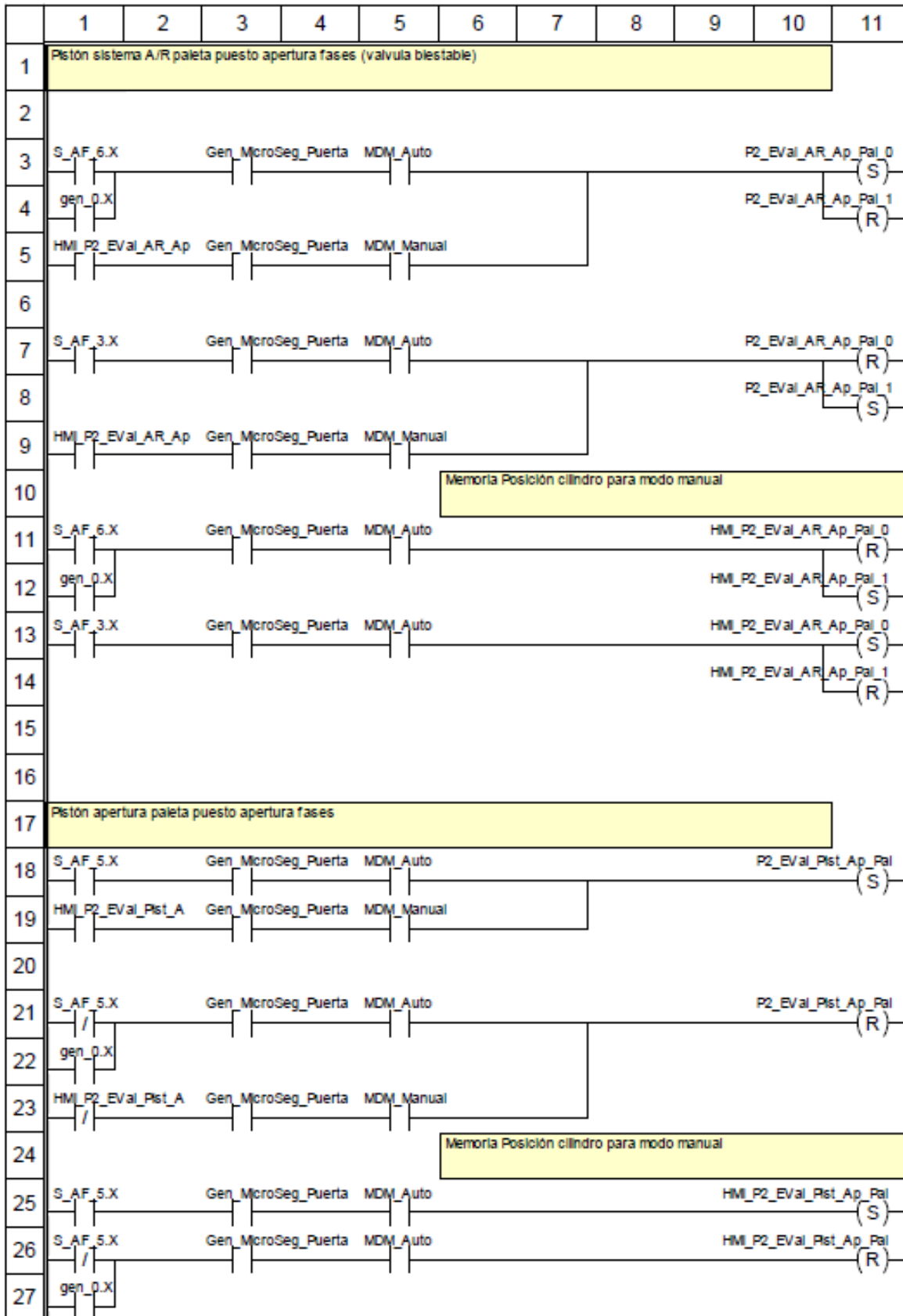
Post_Puesto_Manual



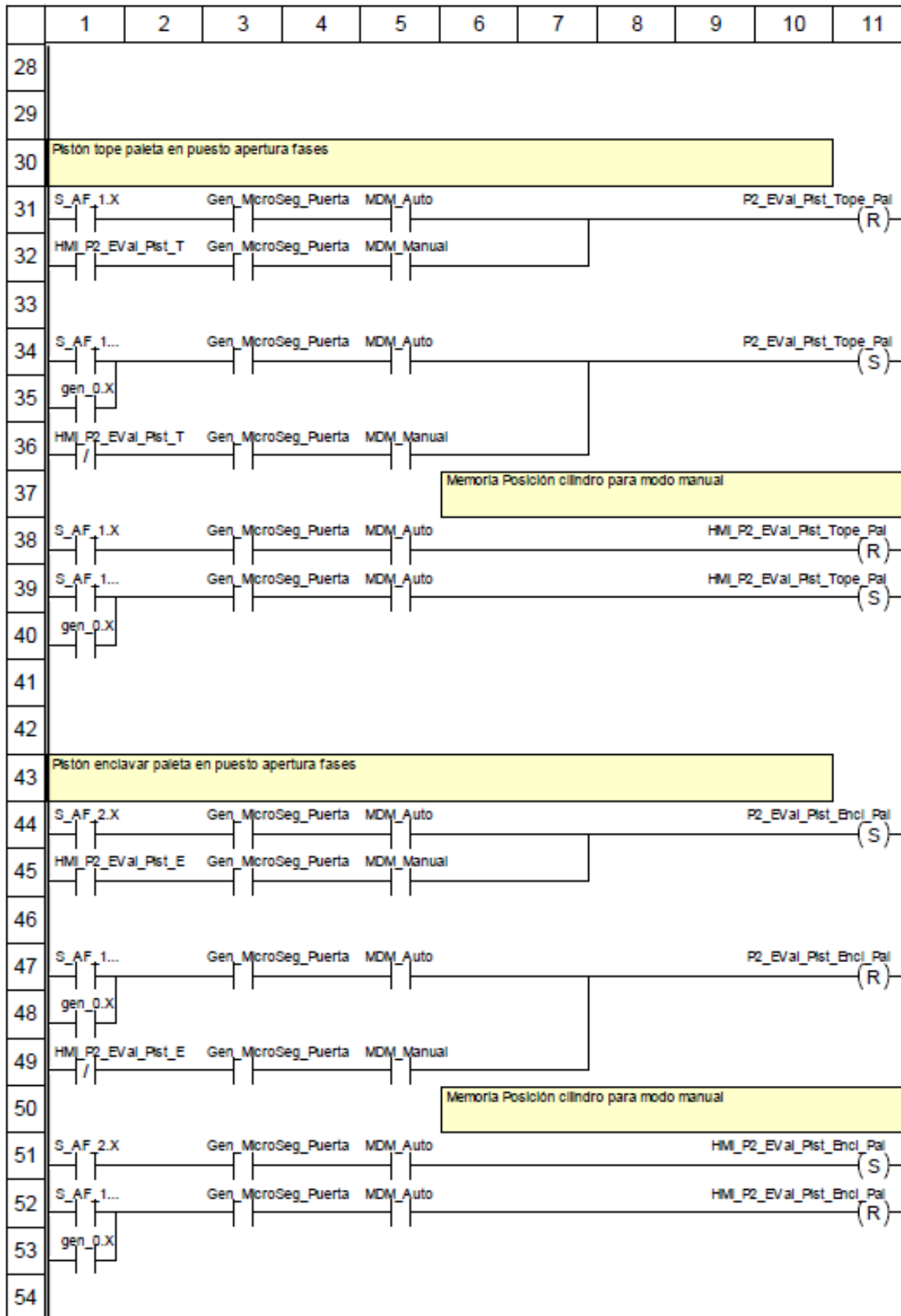
Post_Puesto_Manual



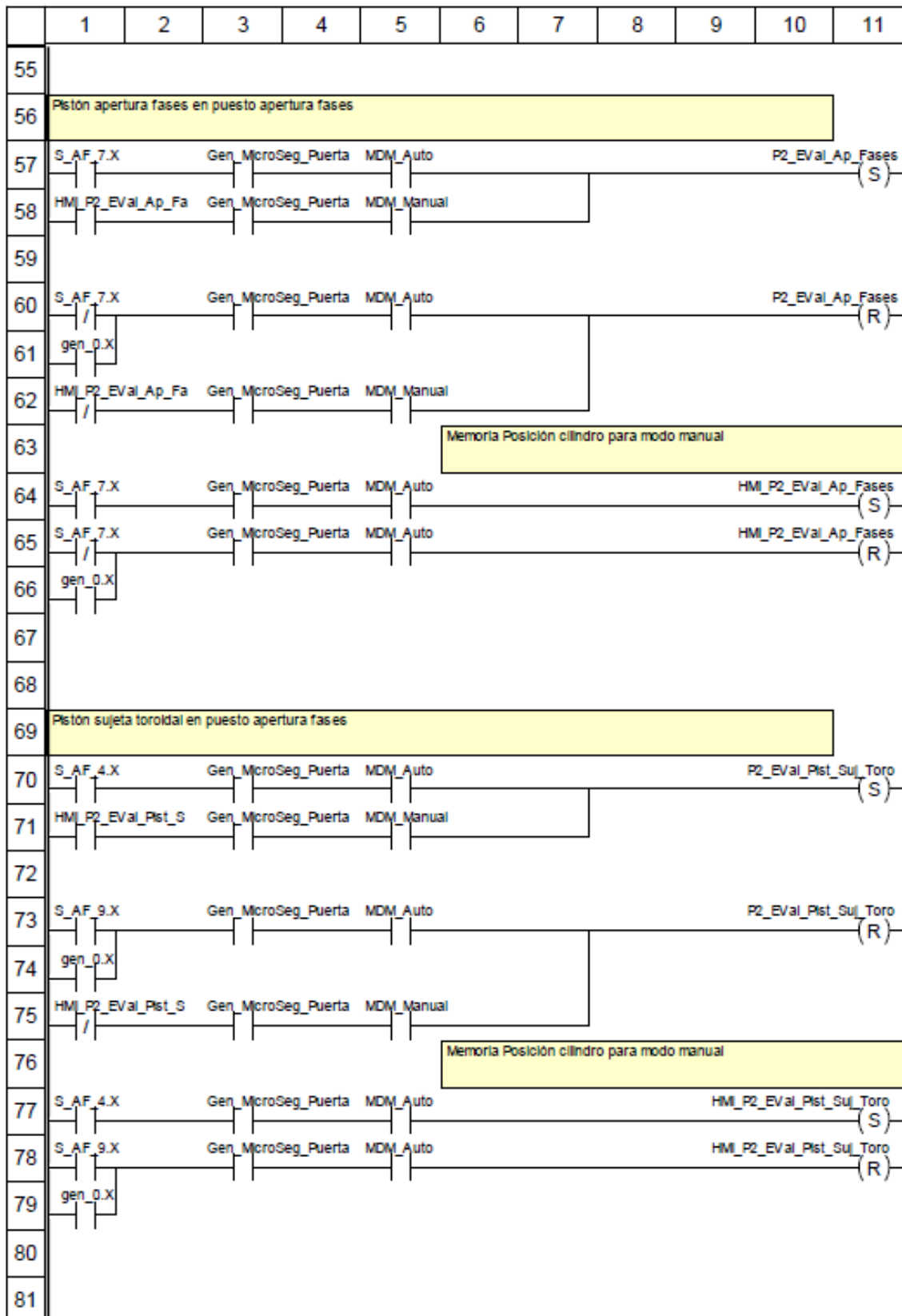
Post_Apertura_Fases



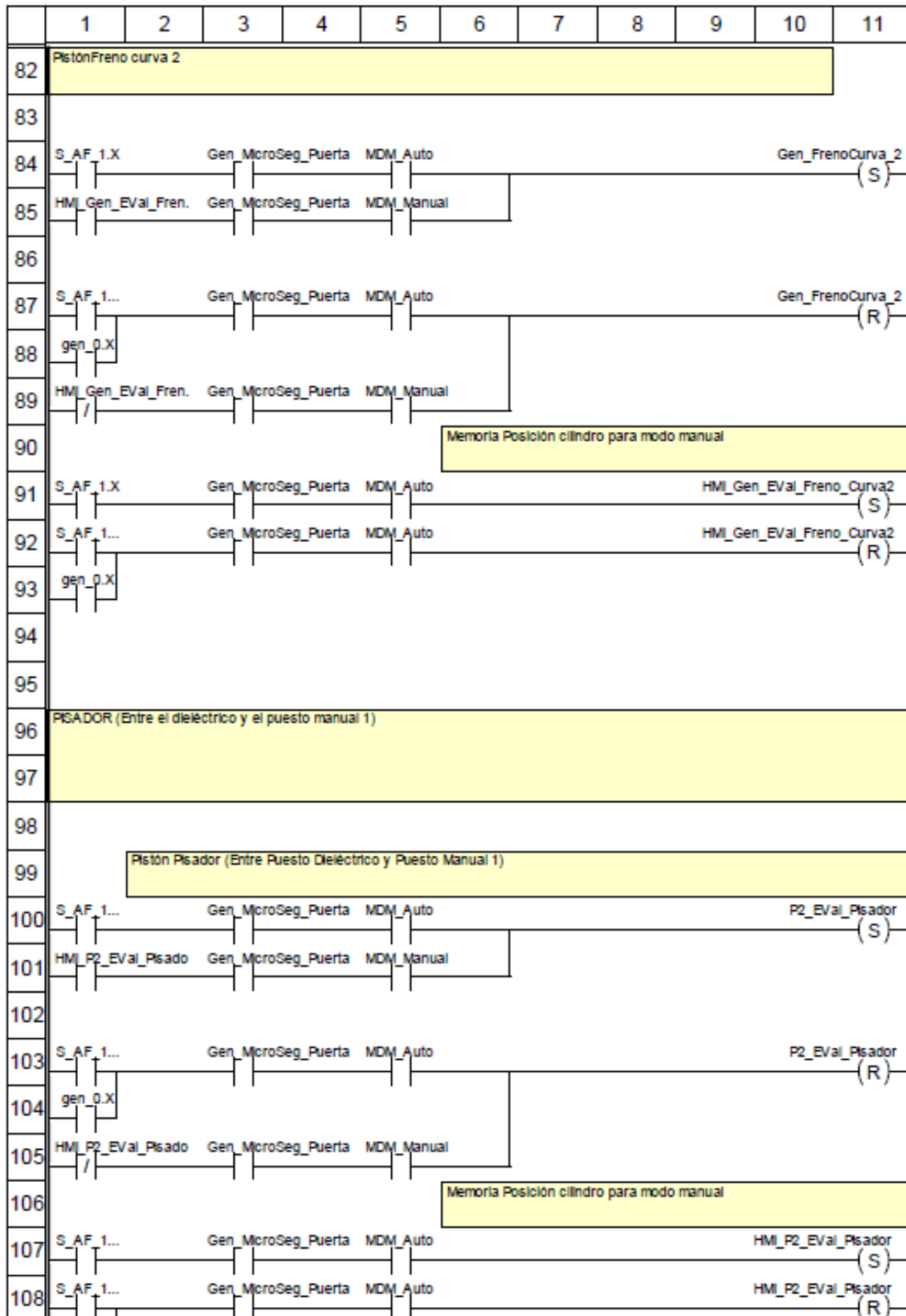
Post_Apertura_Fases



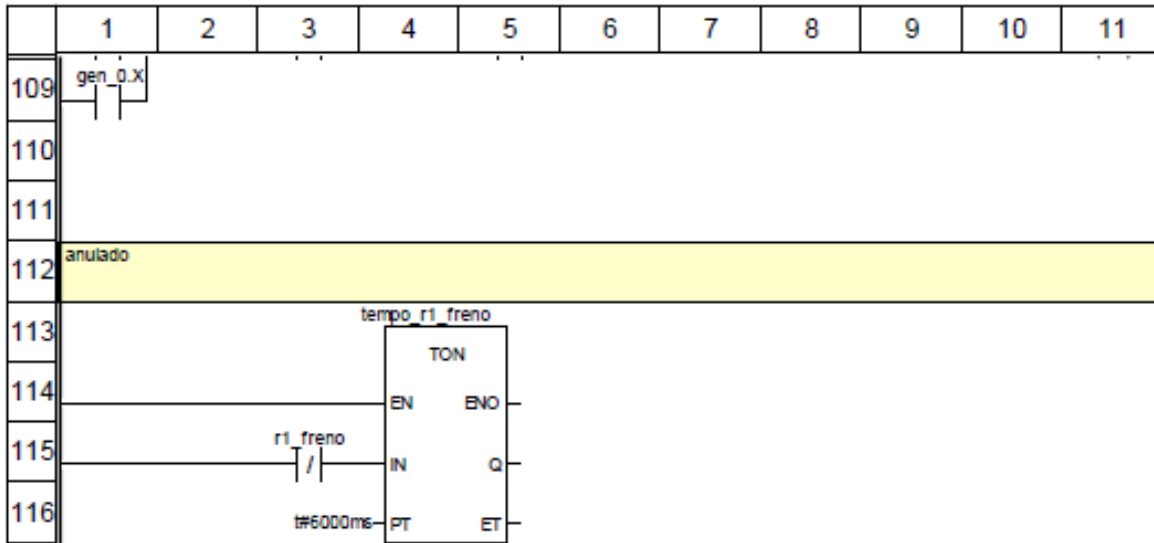
Post_Apertura_Fases



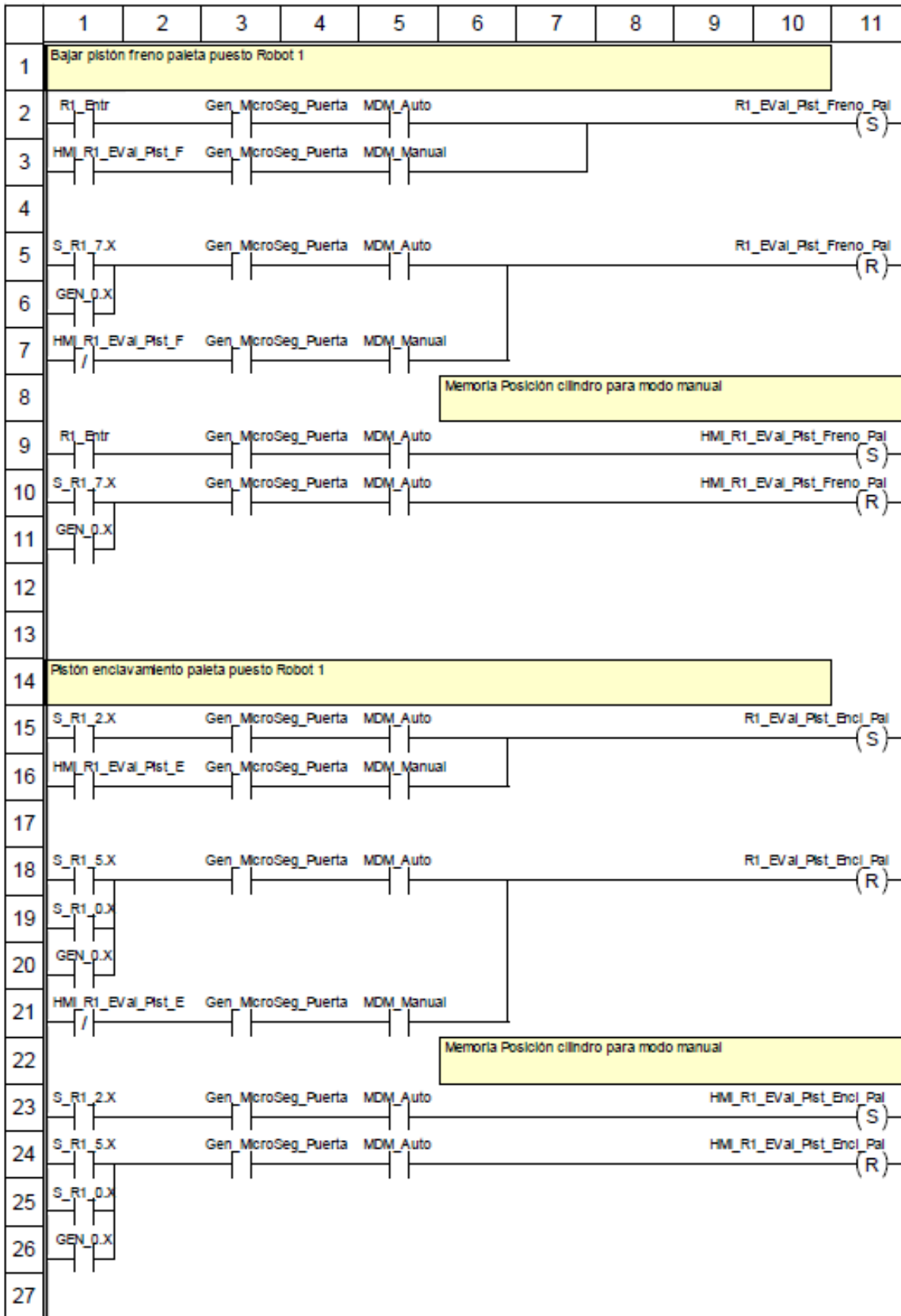
Post_Apertura_Fases



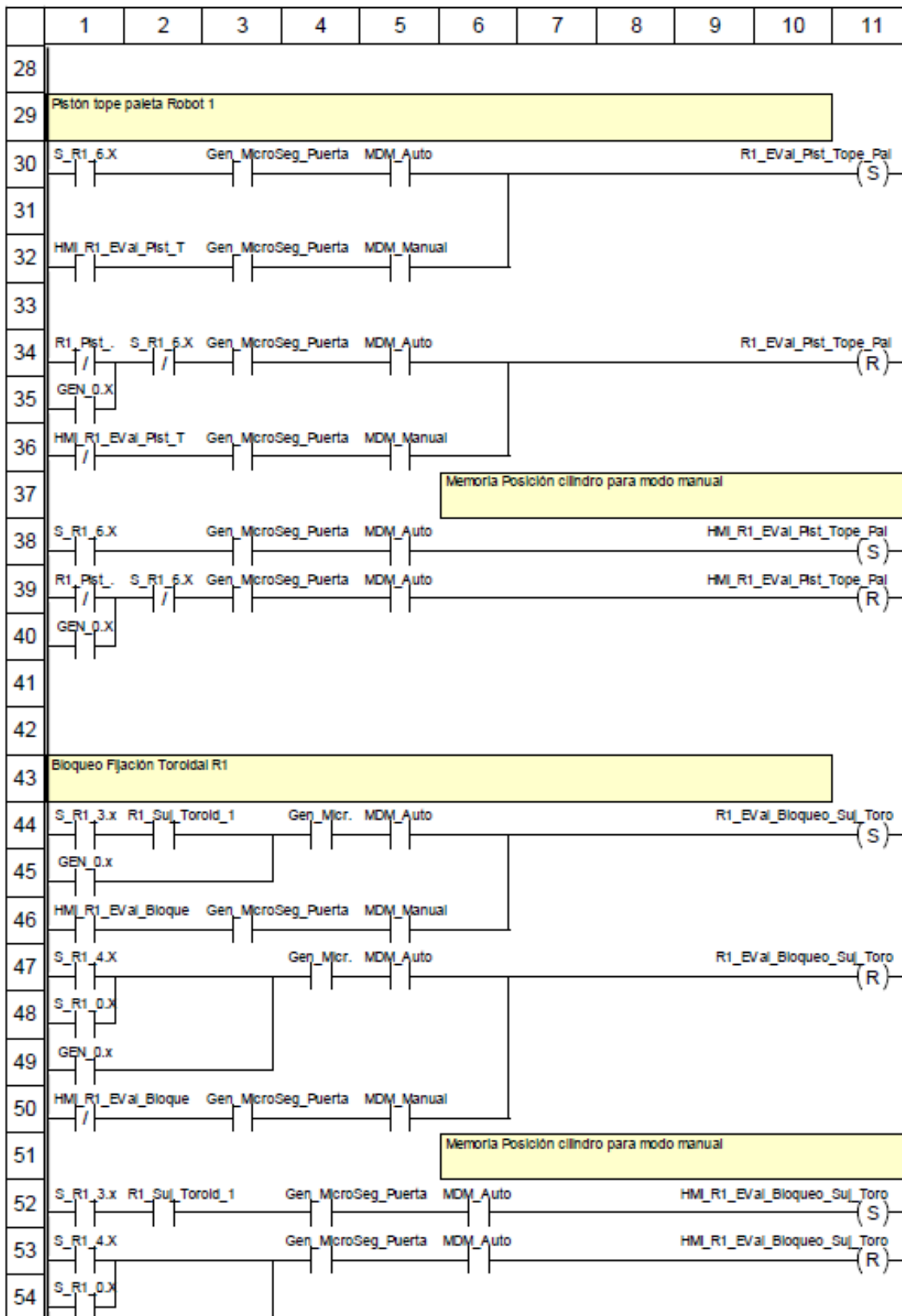
Post_Apertura_Fases



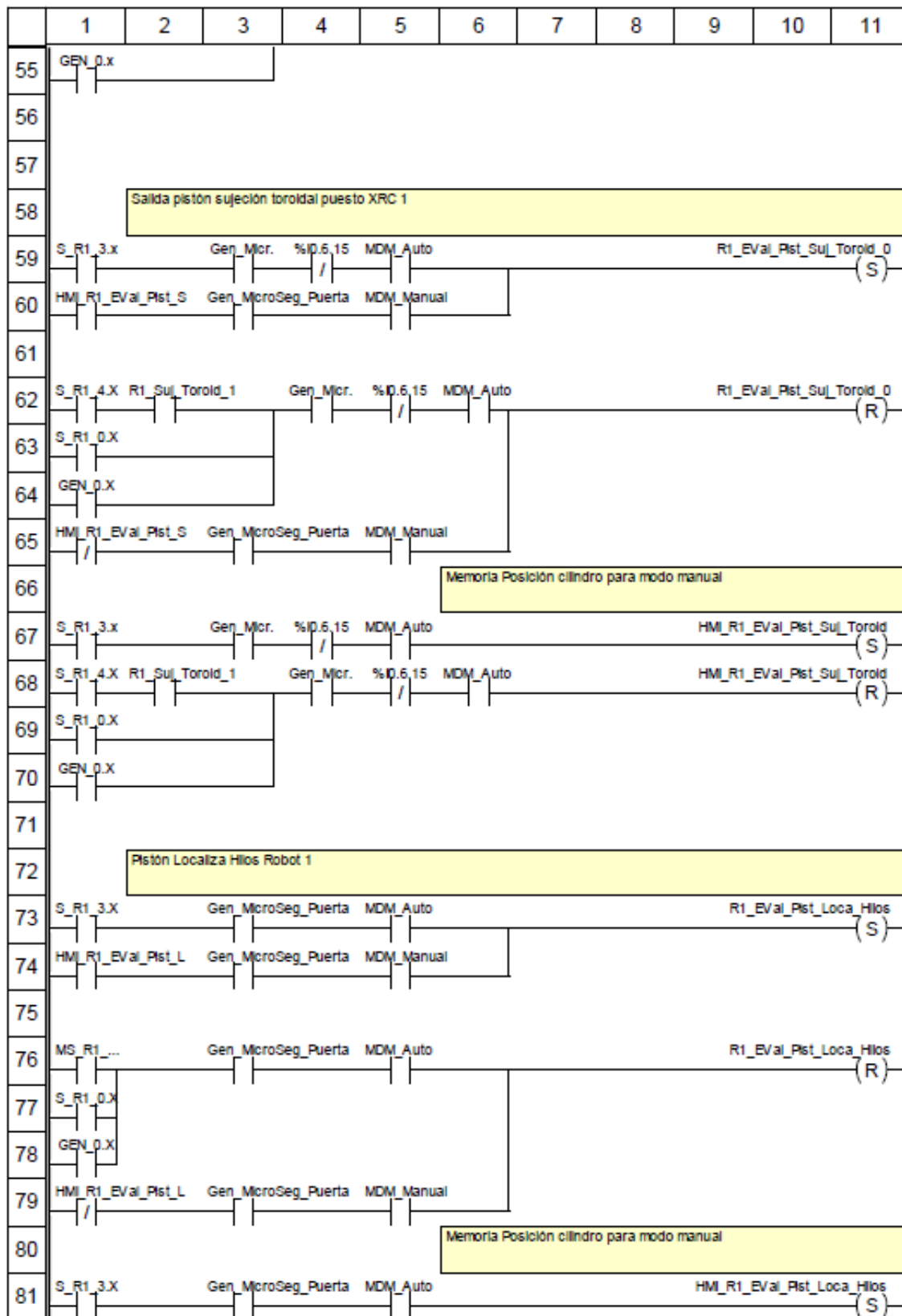
Post_Robot1



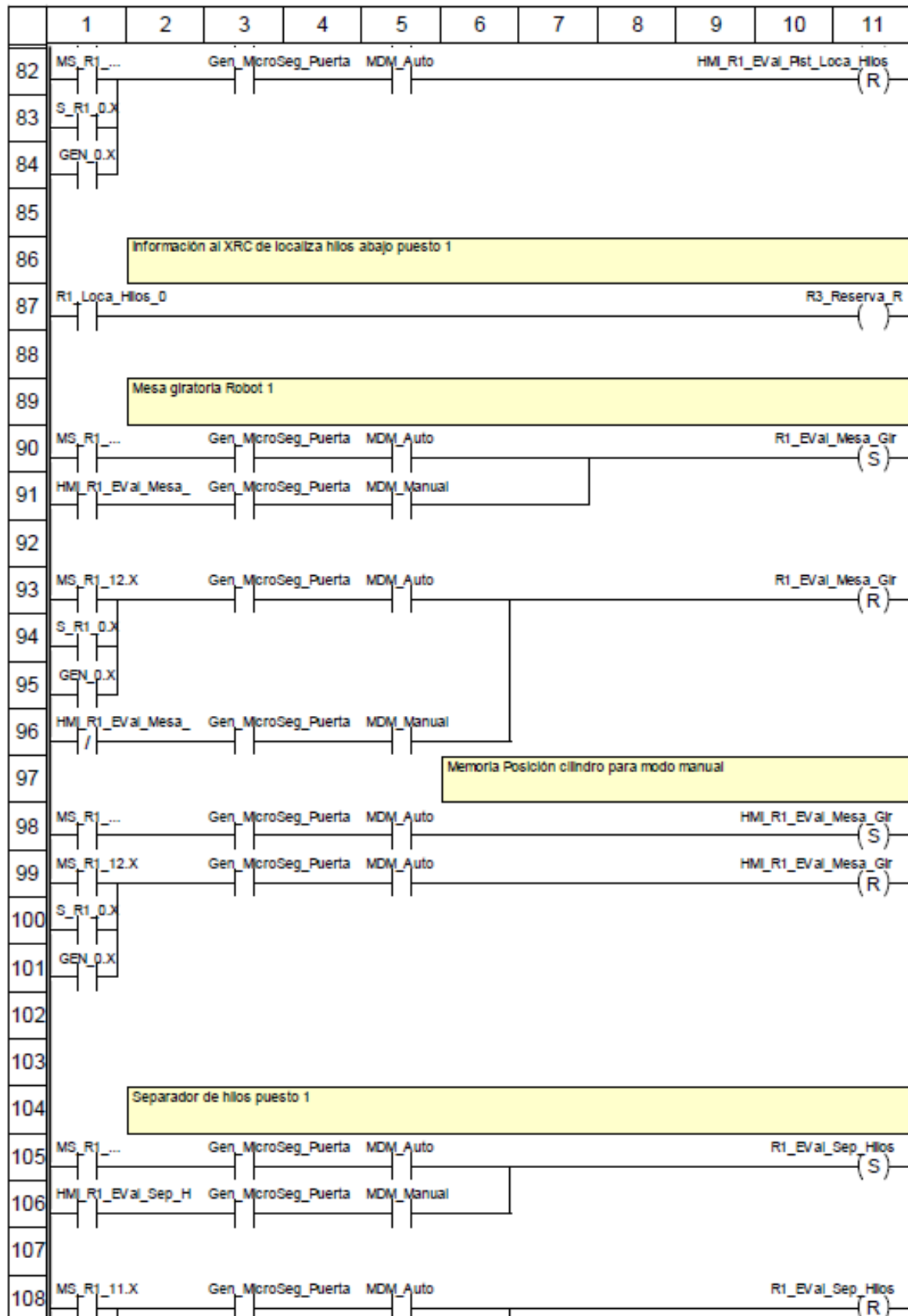
Post_Robot1



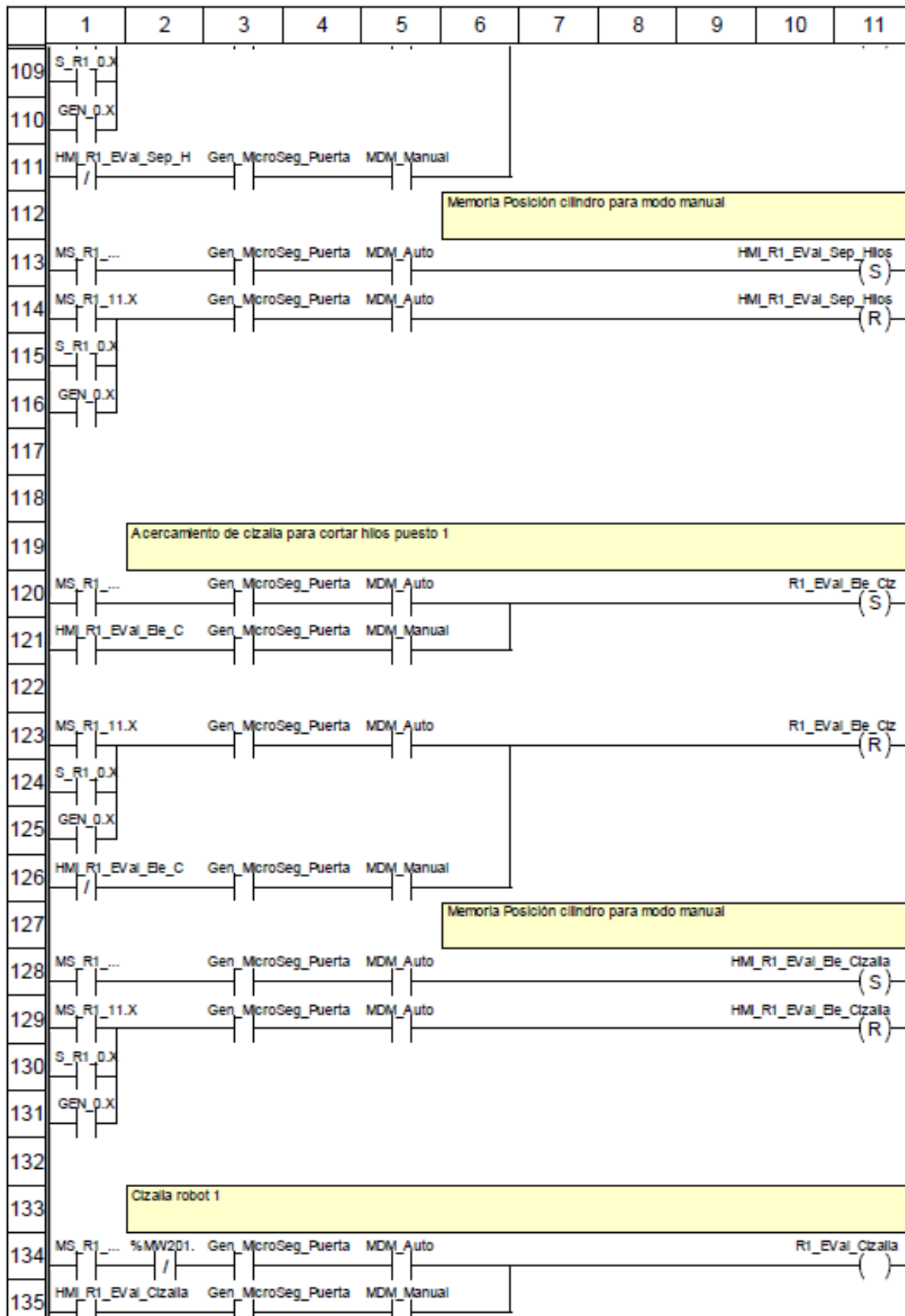
Post_Robot1



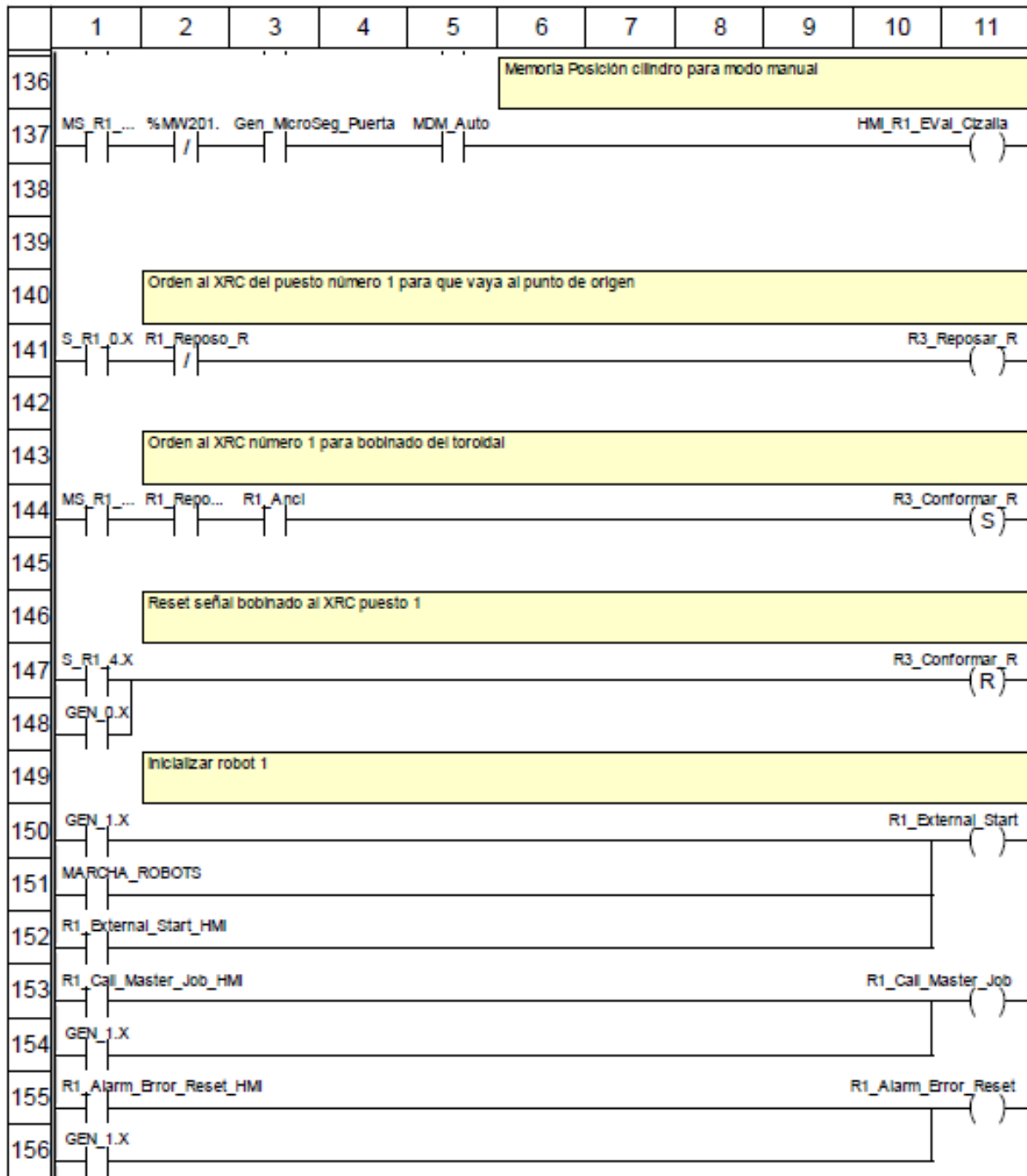
Post_Robot1



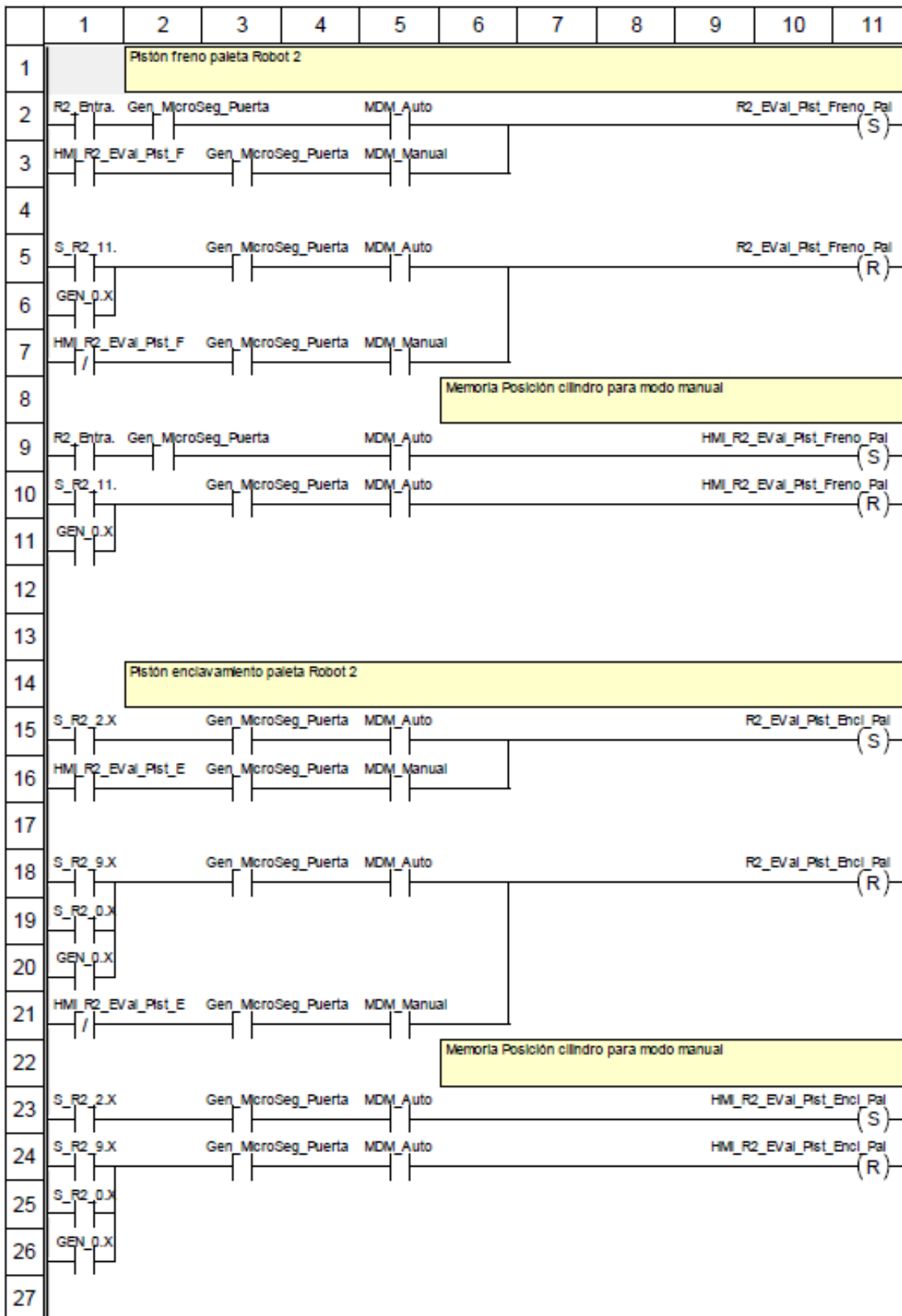
Post_Robot1



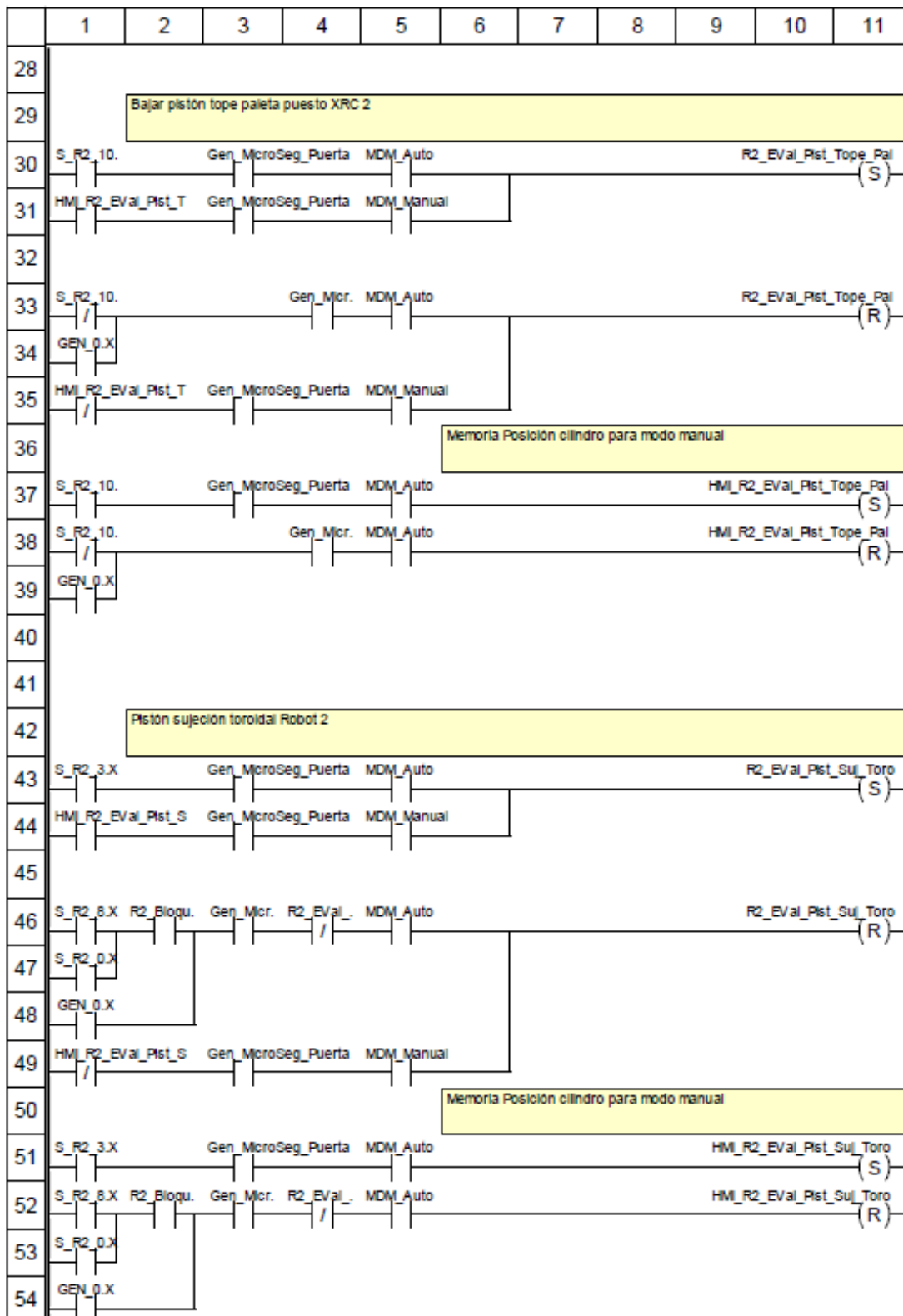
Post_Robot1



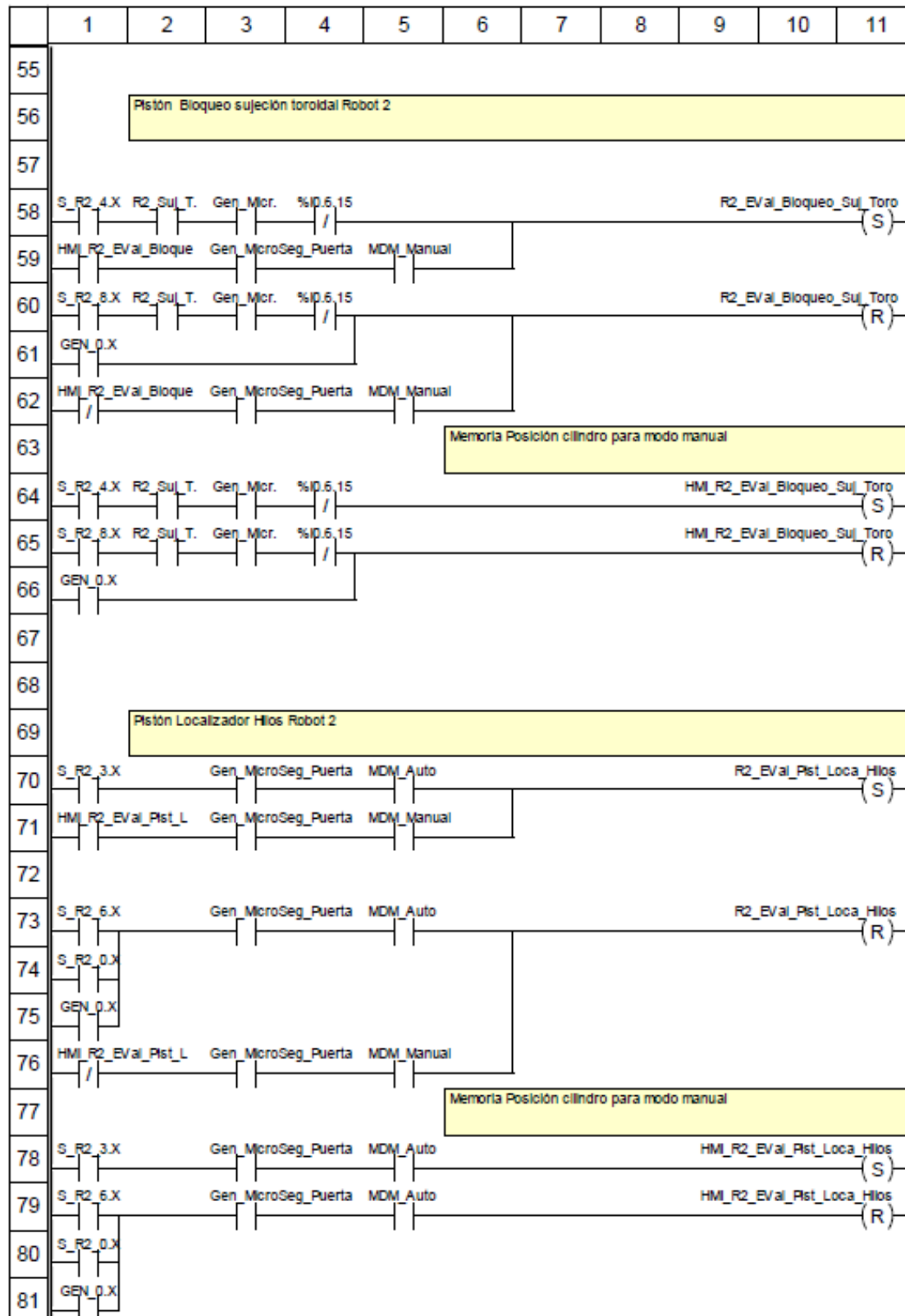
Post_Robot2



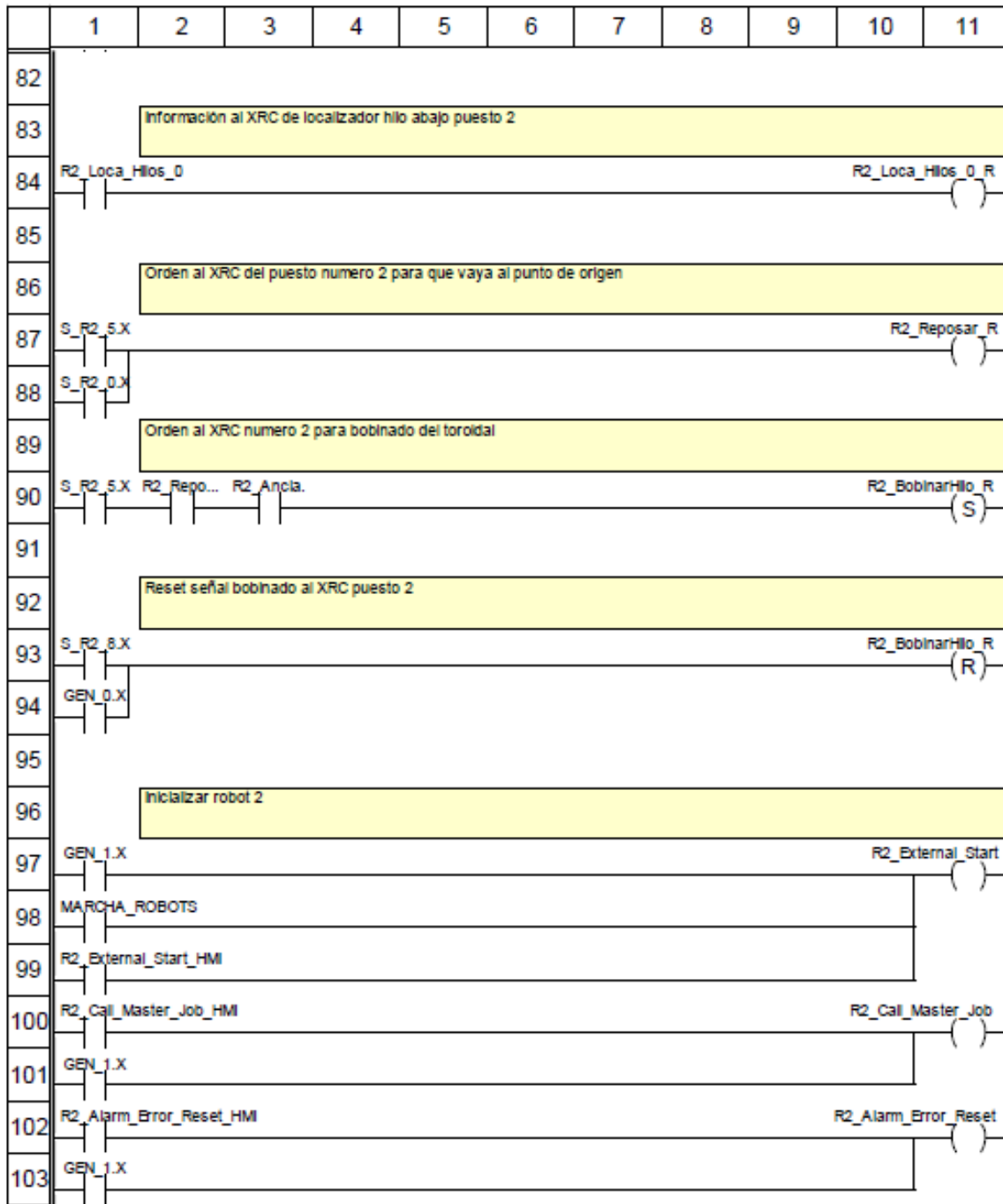
Post_Robot2



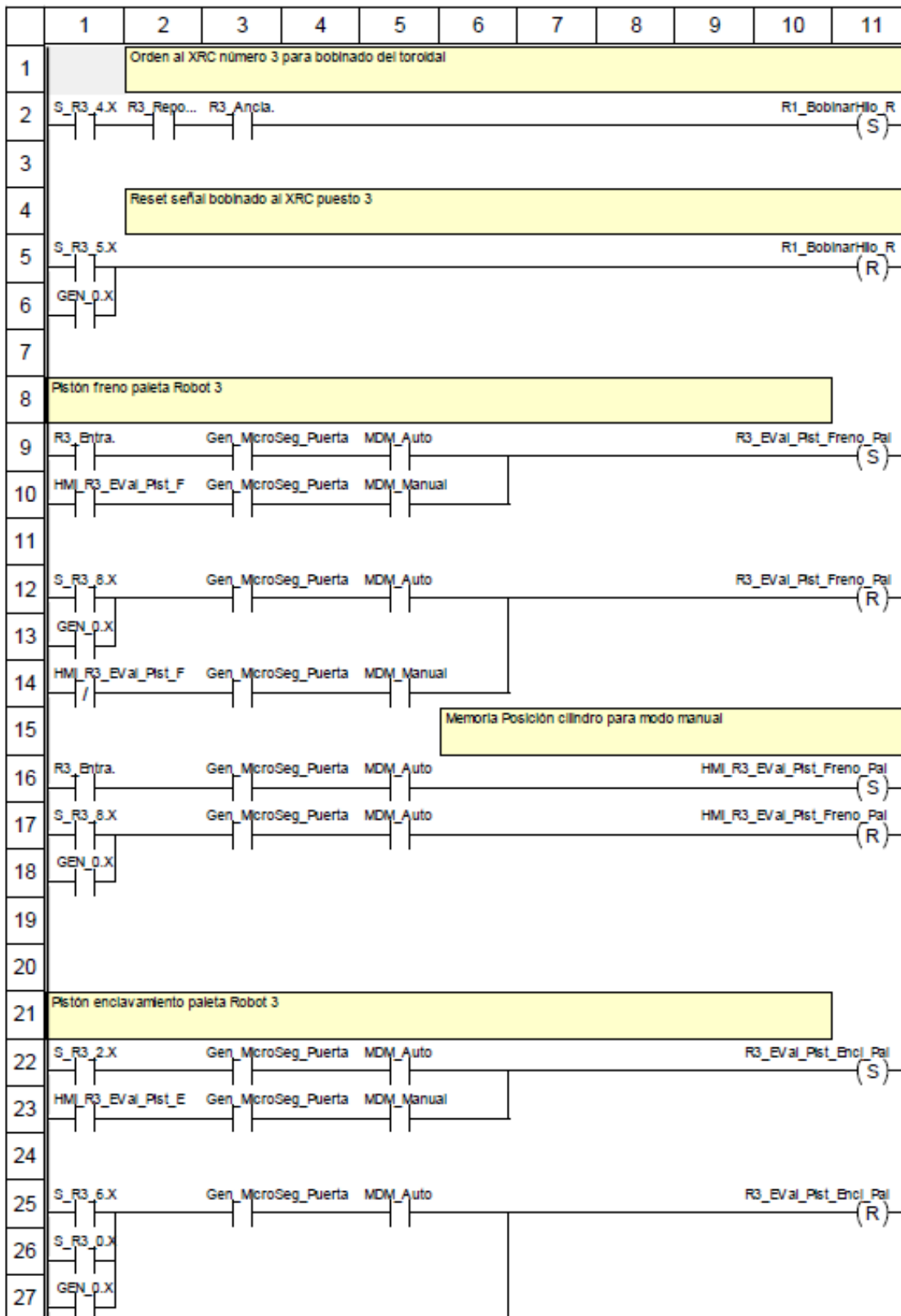
Post_Robot2



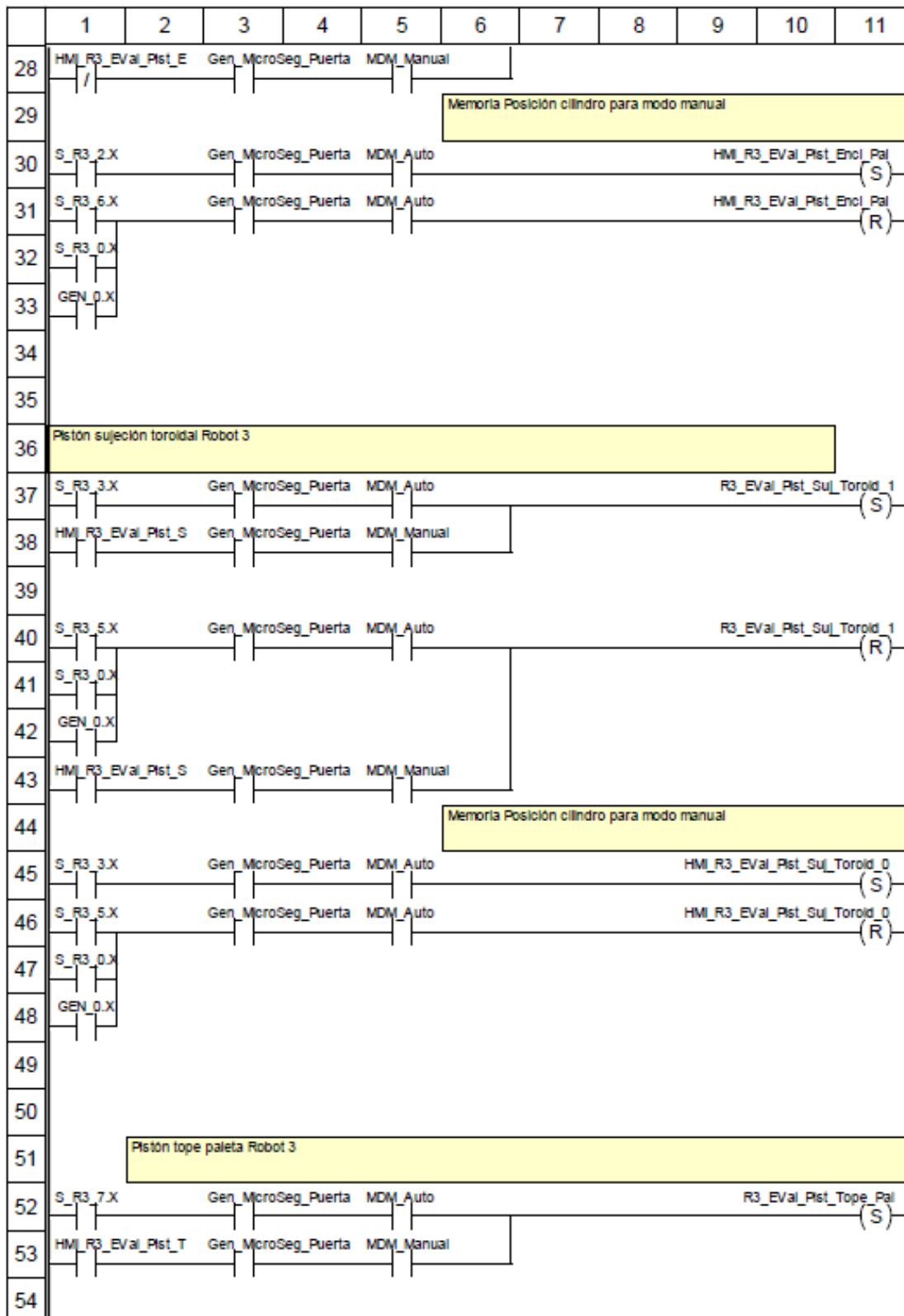
Post_Robot2



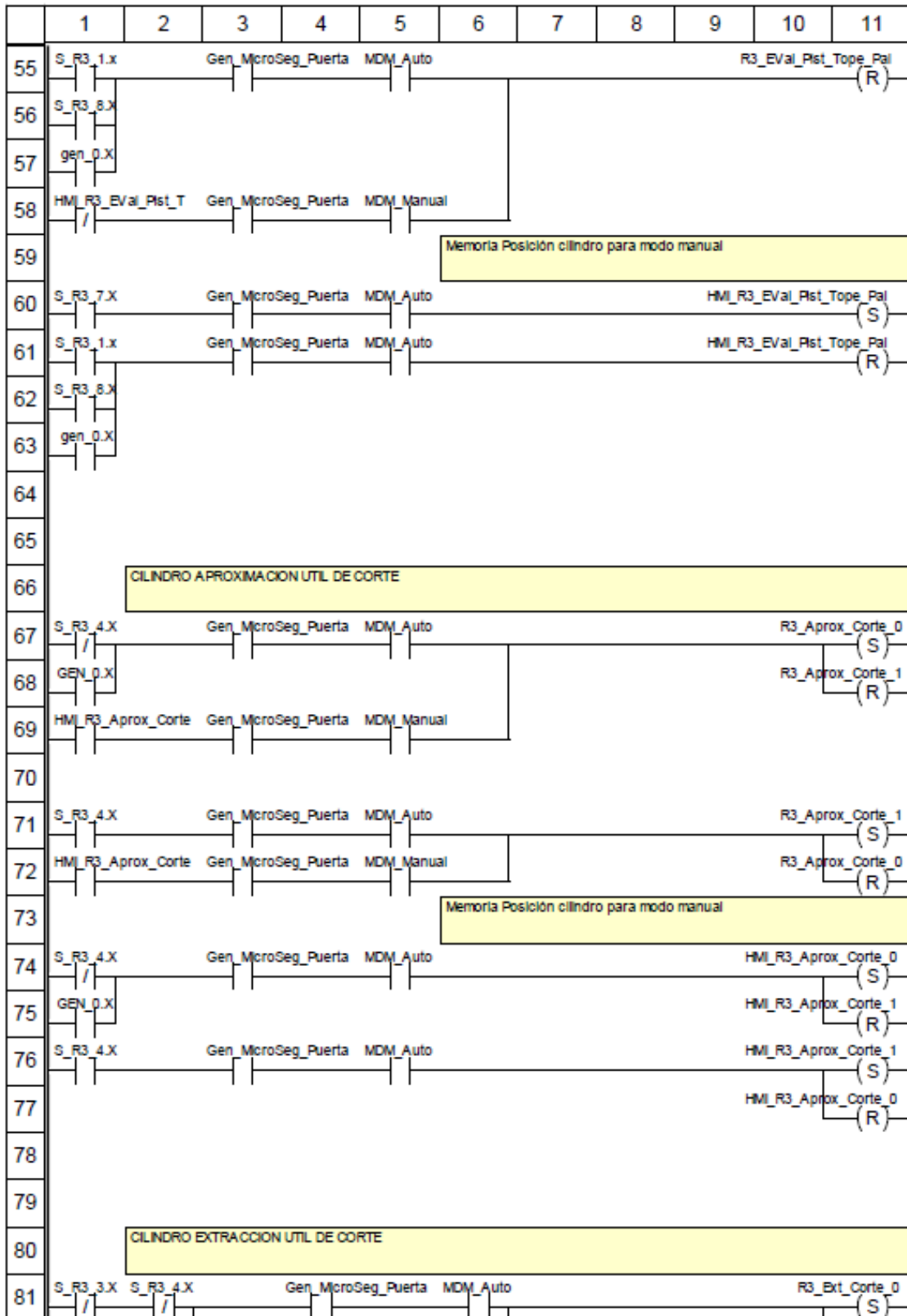
Post_Robot3



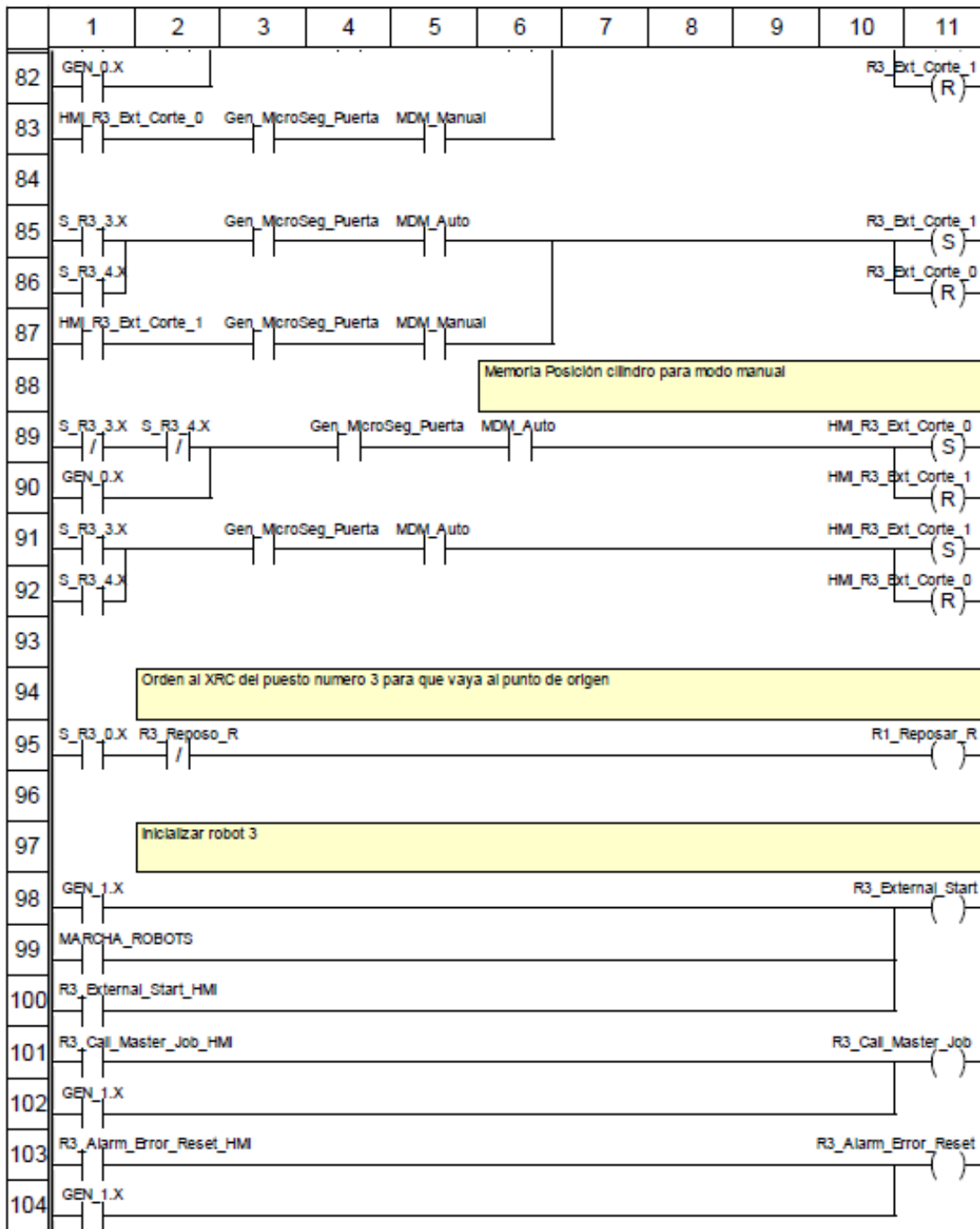
Post_Robot3



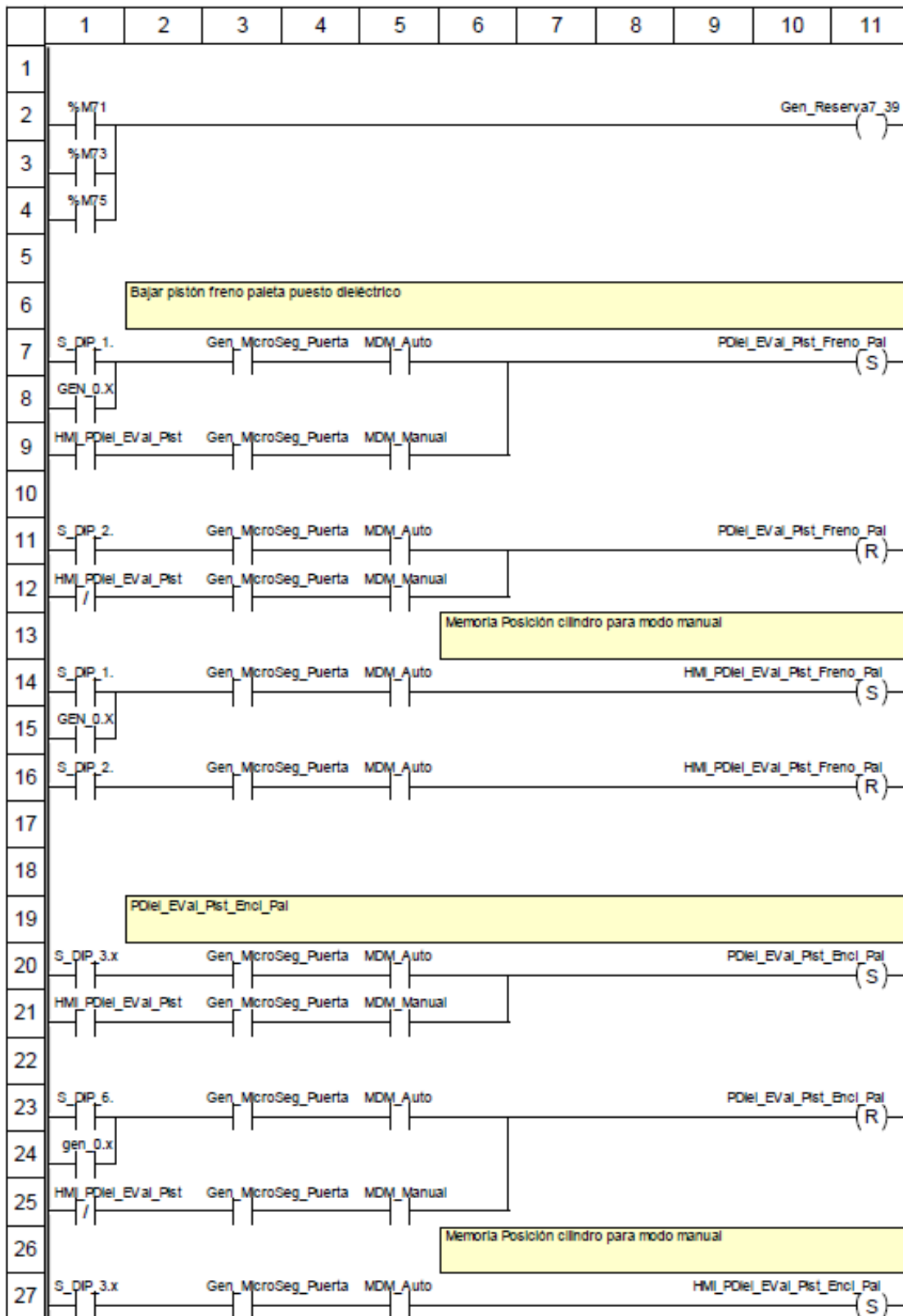
Post_Robot3



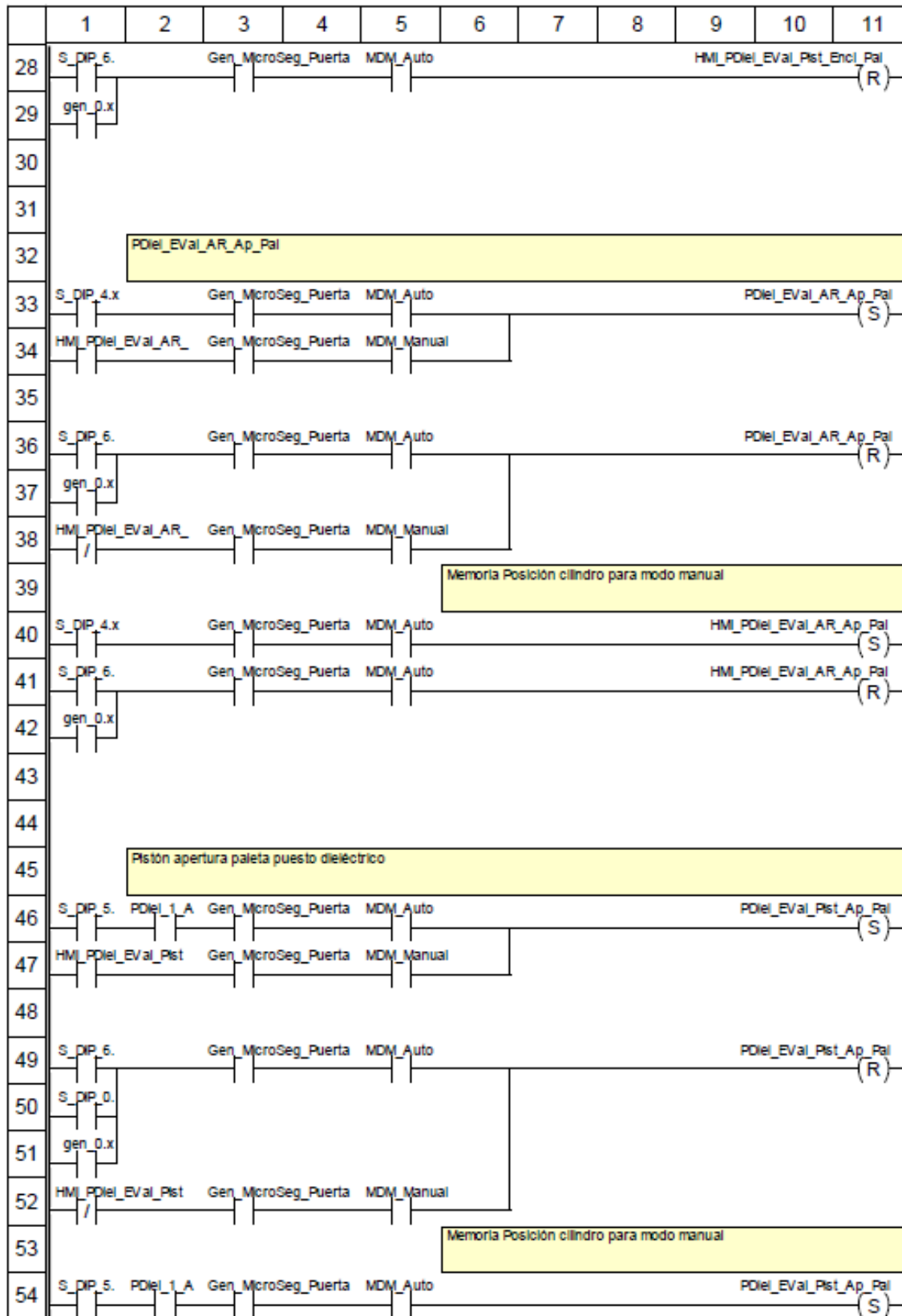
Post_Robot3



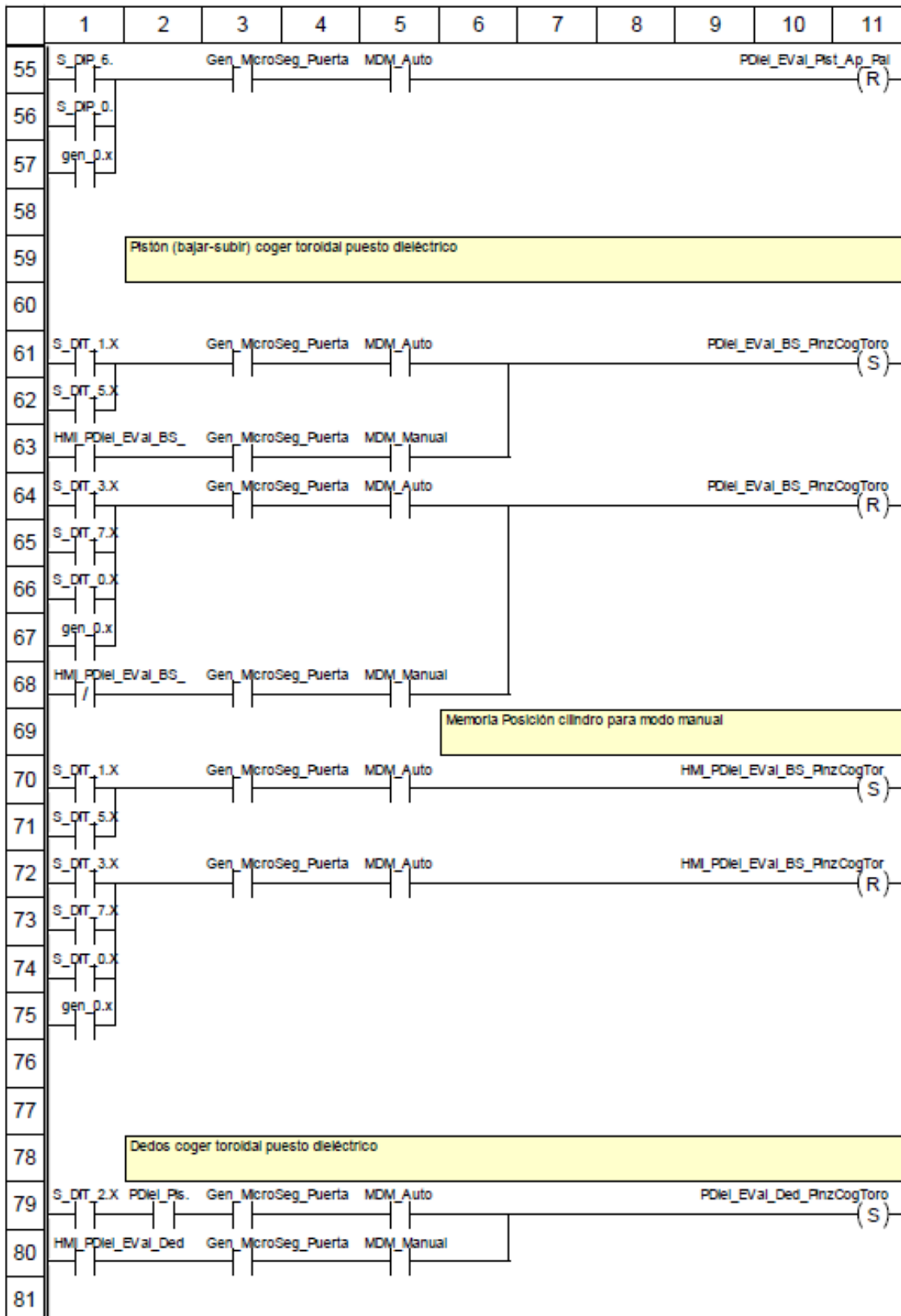
Post_Dielectrico



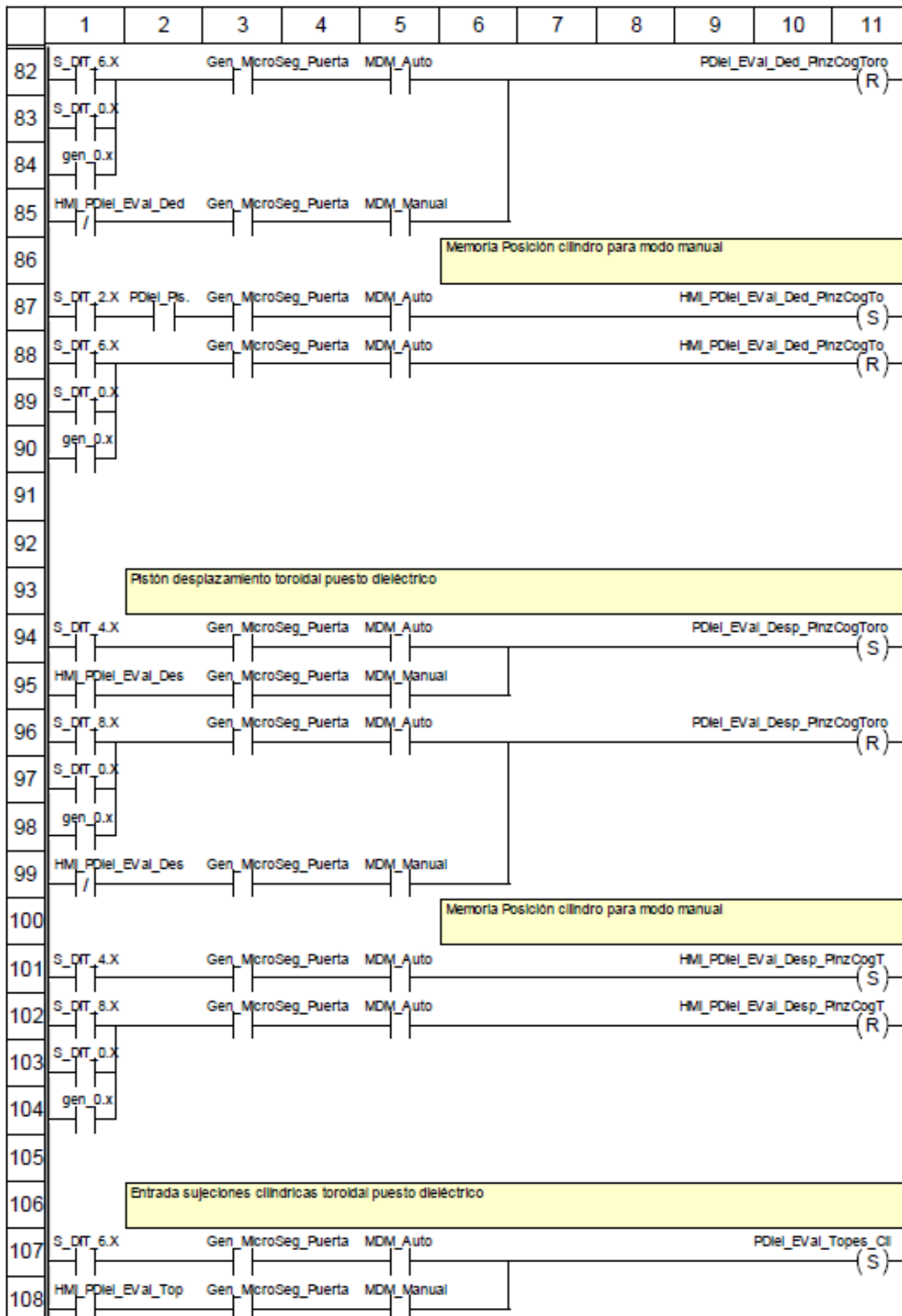
Post_Dielectrico



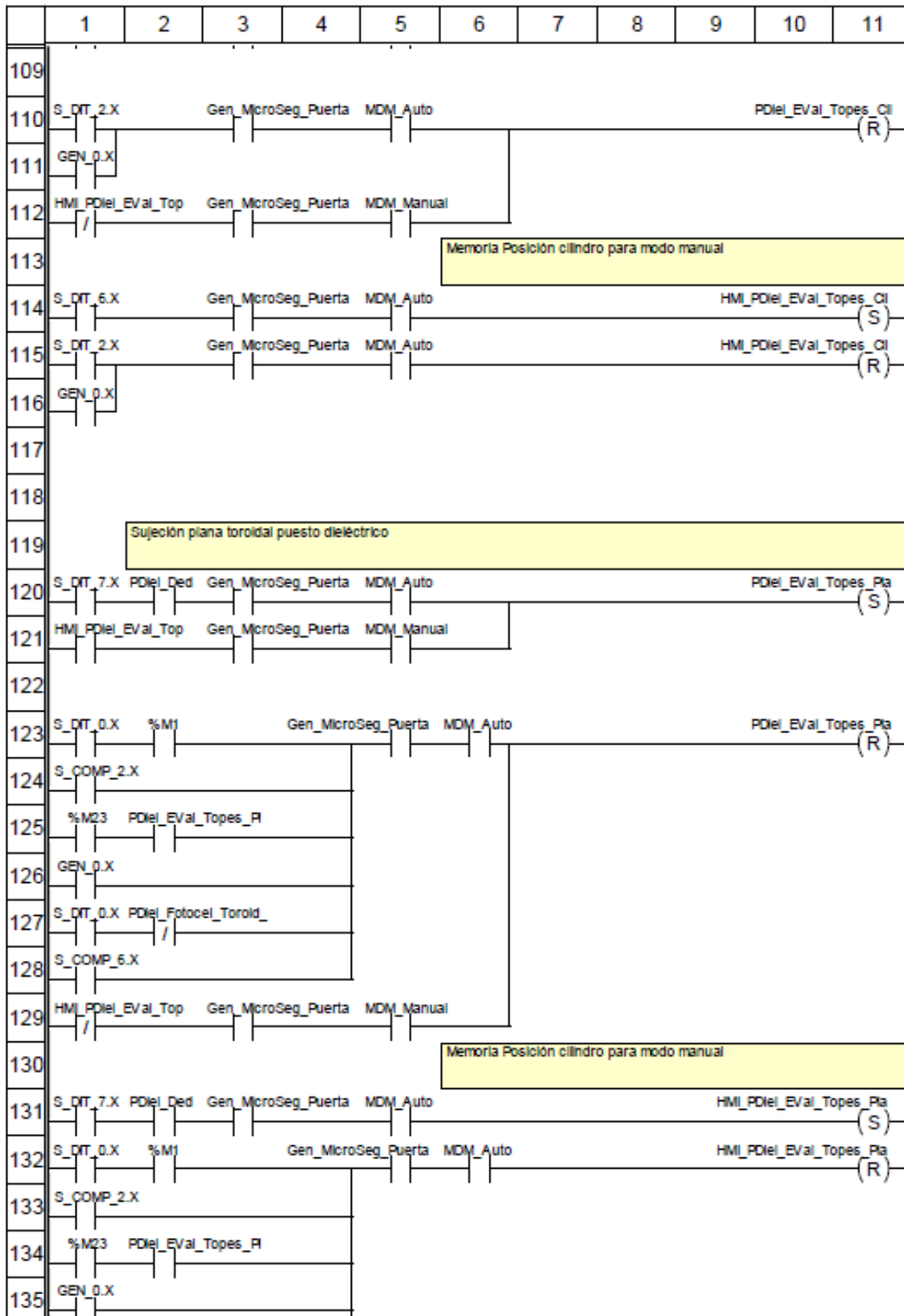
Post_Dielectrico



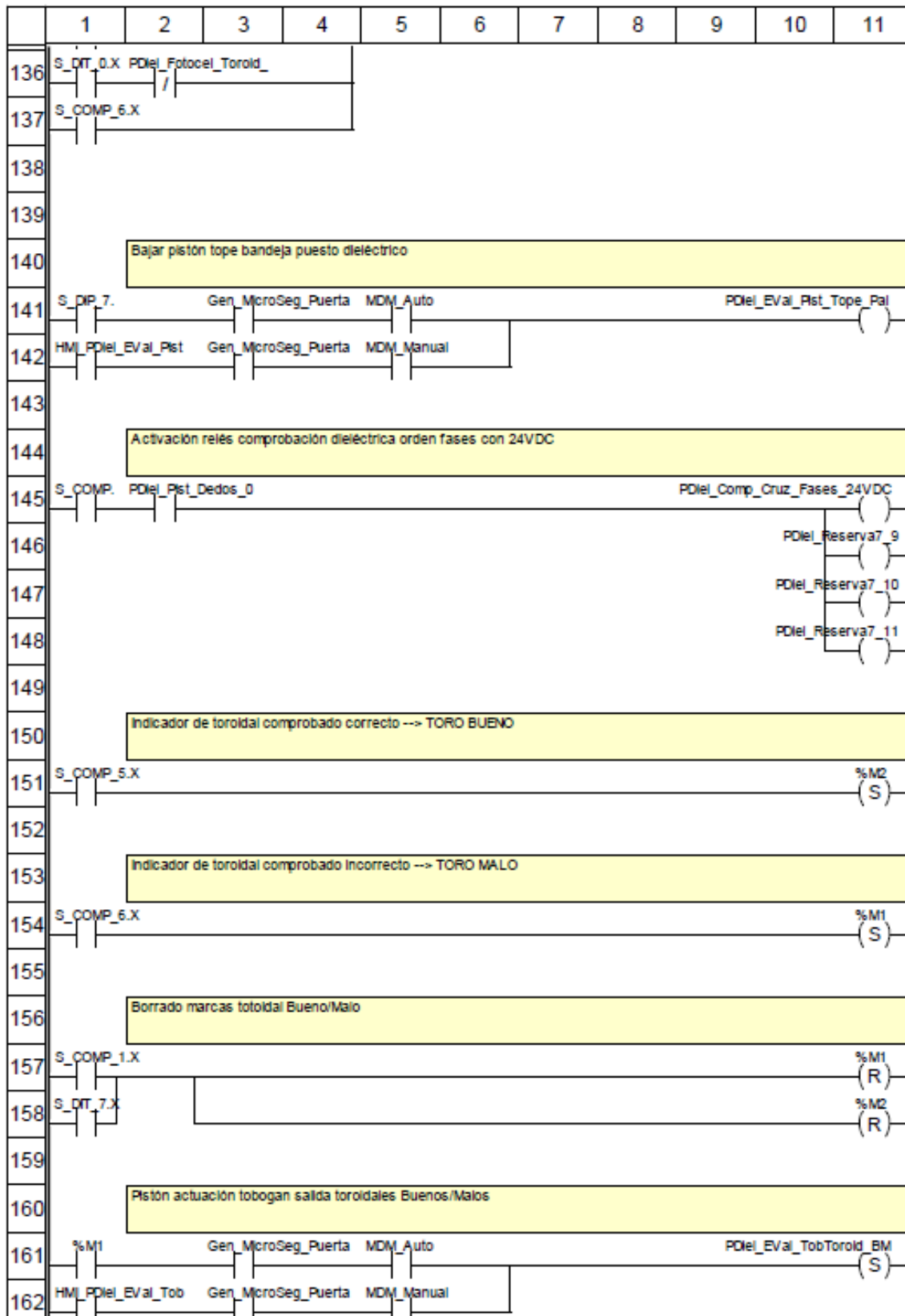
Post_Dielectrico



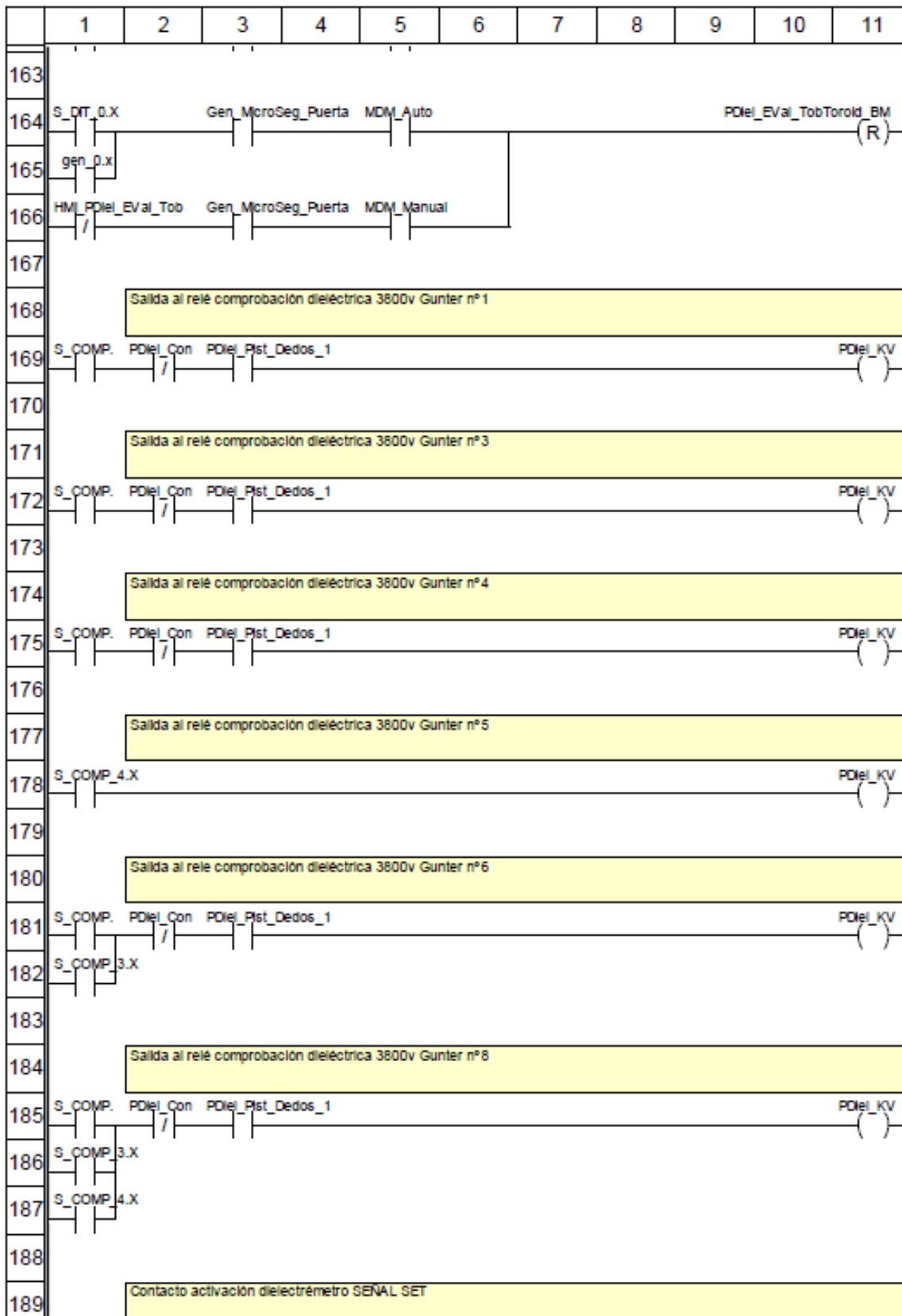
Post_Dielectrico



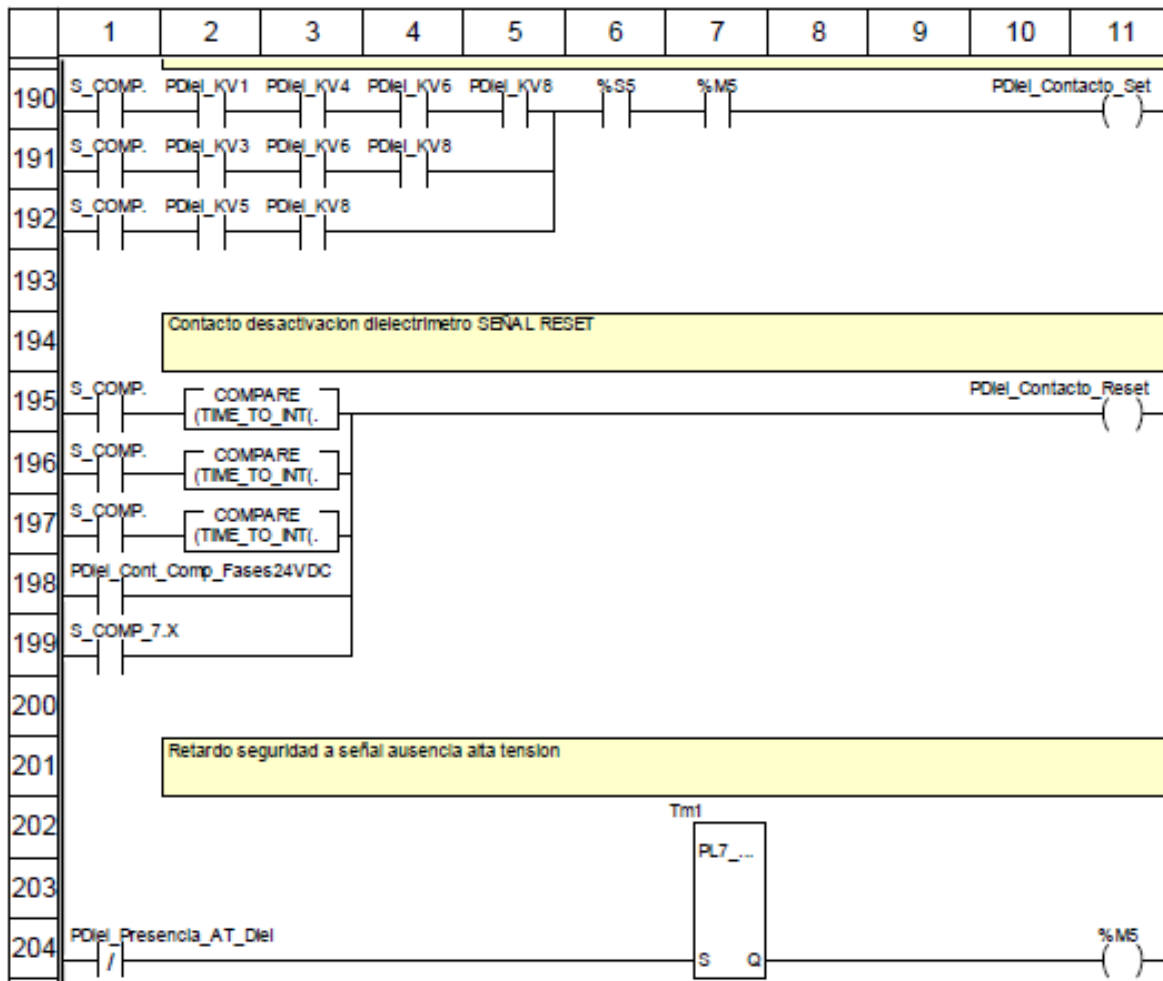
Post_Dielectrico



Post_Dielectrico



Post_Dielectrico





UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

CONTROL Y VISUALIZACIÓN DEL PROCESO DE BOBINADO TETRAPOLAR PRIMARIO.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO

Anexo Alarmas del Programa de Control

Autor:

Víctor Mizrahí Ballester

Tutor:

Rubén Puche Panadero

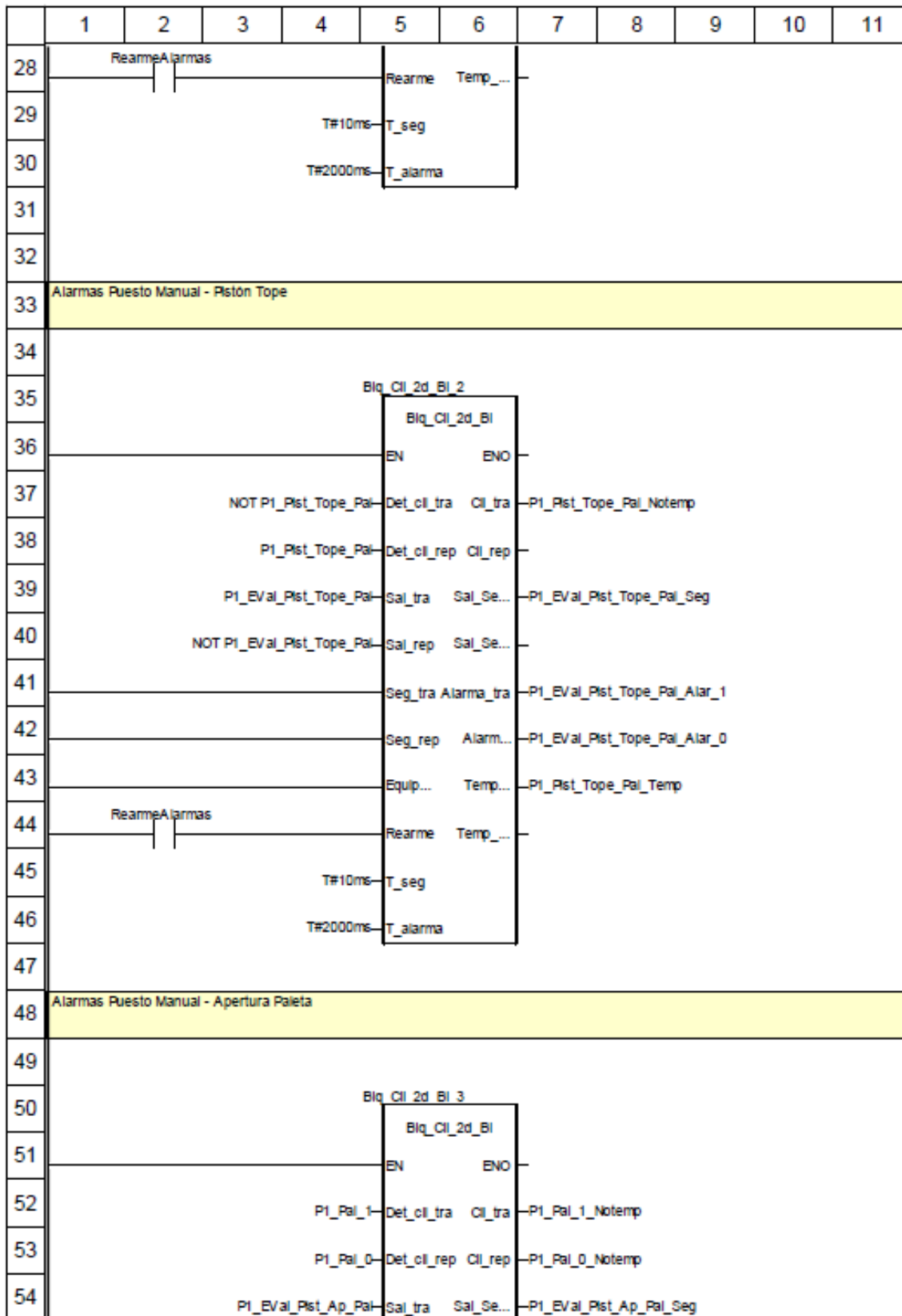
Cotutor:

Ángel Sapena Bañó

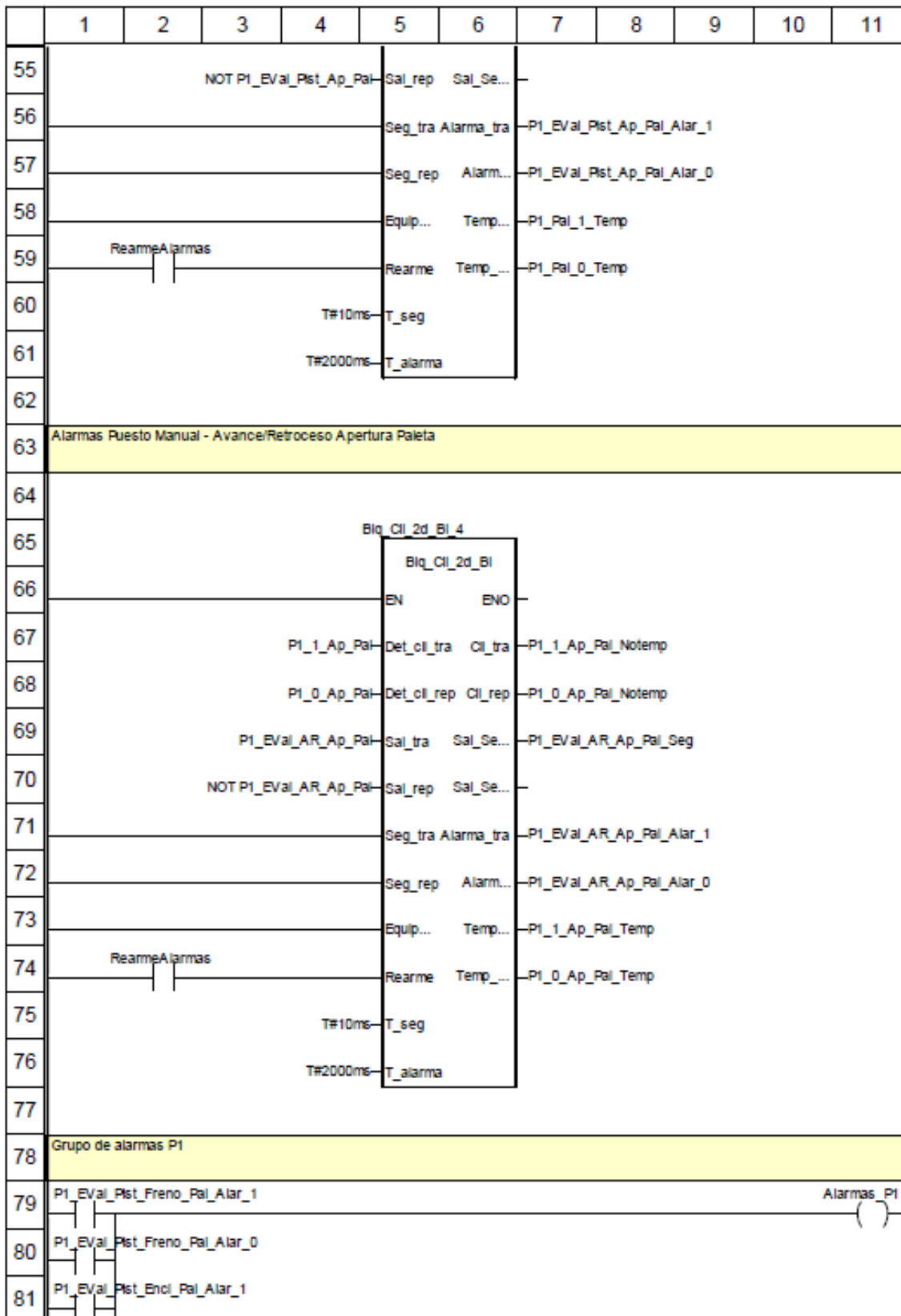
Alarmas_Puesto_Manual

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|----|---|---|---------------------------|-------------|------------|---|---|---|---|------------------------------|----|
| 1 | Alarmas Puesto Manual - Freno Paleta | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | |
| 3 | Biq_Cli_2d_BI 6 | | | | | | | | | | |
| 4 | Biq_Cli_2d_BI | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | EN | ENO | | | | | | |
| 6 | | | NOT P1_Rst_Freno_Pal | Det_cil_tra | Cil_tra | | | | | P1_Rst_Freno_Pal_Notemp | |
| 7 | | | P1_Rst_Freno_Pal | Det_cil_rep | Cil_rep | | | | | | |
| 8 | | | P1_EVal_Rst_Freno_Pal | Sal_tra | Sal_Se... | | | | | P1_EVal_Rst_Freno_Pal_Seg | |
| 9 | | | not P1_EVal_Rst_Freno_Pal | Sal_rep | Sal_Se... | | | | | | |
| 10 | | | | Seg_tra | Alarma_tra | | | | | P1_EVal_Rst_Freno_Pal_Alar_1 | |
| 11 | | | | Seg_rep | Alarm... | | | | | P1_EVal_Rst_Freno_Pal_Alar_0 | |
| 12 | | | | Equip... | Temp... | | | | | P1_Rst_Freno_Pal_Temp | |
| 13 | | | | Rearme | Temp_... | | | | | | |
| 14 | | | | T#10ms | T_seg | | | | | | |
| 15 | | | | T#2000ms | T_alarma | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | |
| 17 | Alarmas Puesto Manual - Enclavar Paleta | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | |
| 19 | Biq_Cli_2d_BI 1 | | | | | | | | | | |
| 20 | Biq_Cli_2d_BI | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | EN | ENO | | | | | | |
| 22 | | | P1_plst_AncI_pal | Det_cil_tra | Cil_tra | | | | | P1_Rst_AncI_Pal_Notemp | |
| 23 | | | not P1_plst_AncI_pal | Det_cil_rep | Cil_rep | | | | | | |
| 24 | | | P1_EVal_Rst_Encl_Pal | Sal_tra | Sal_Se... | | | | | P1_EVal_Rst_Encl_Pal_Seg | |
| 25 | | | NOT P1_EVal_Rst_Encl_Pal | Sal_rep | Sal_Se... | | | | | | |
| 26 | | | | Seg_tra | Alarma_tra | | | | | P1_EVal_Rst_Encl_Pal_Alar_1 | |
| 27 | | | | Seg_rep | Alarm... | | | | | P1_EVal_Rst_Encl_Pal_Alar_0 | |
| 28 | | | | Equip... | Temp... | | | | | P1_Rst_AncI_Pal_Temp | |

Alarmas_Puesto_Manual



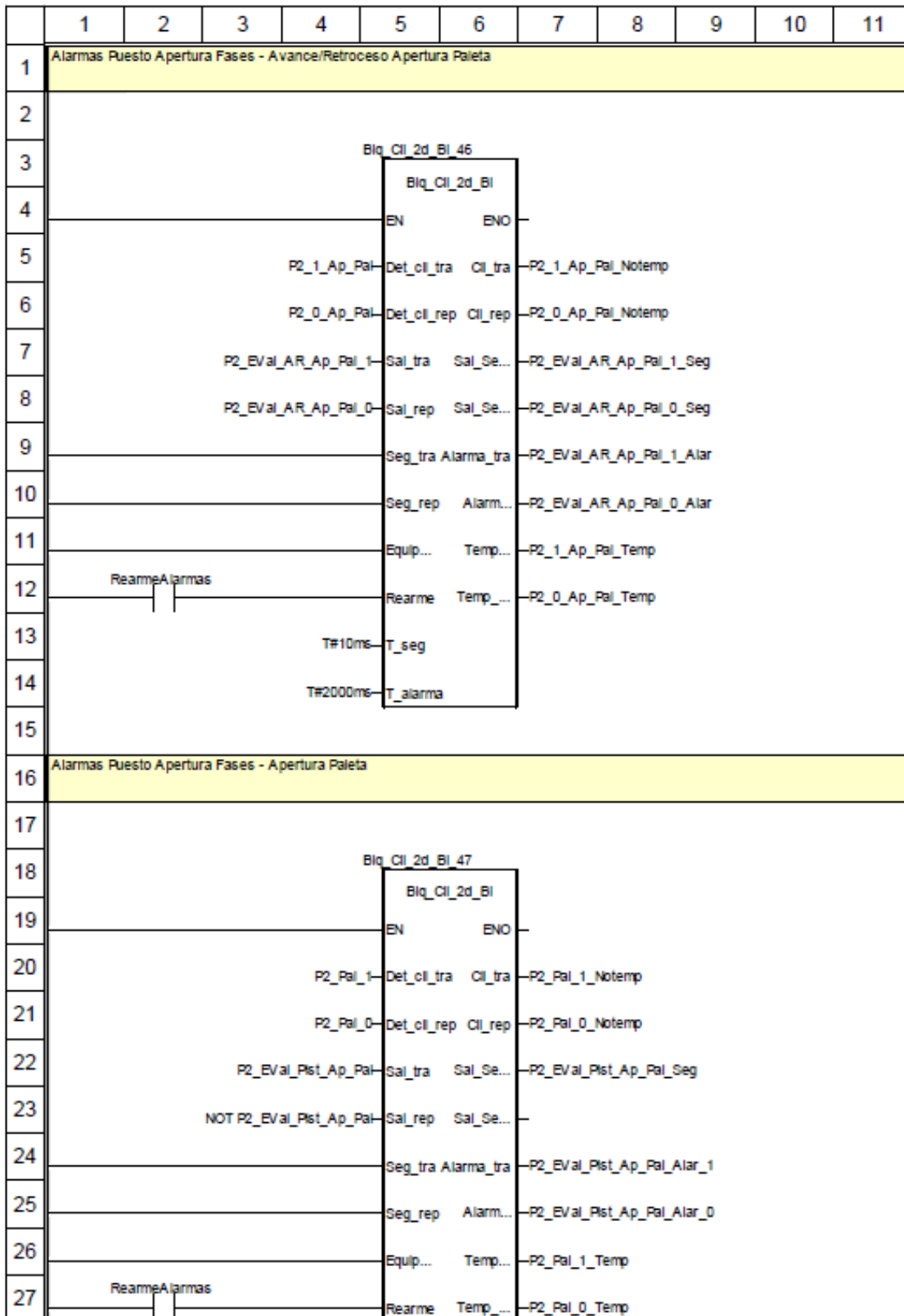
Alarmas_Puesto_Manual



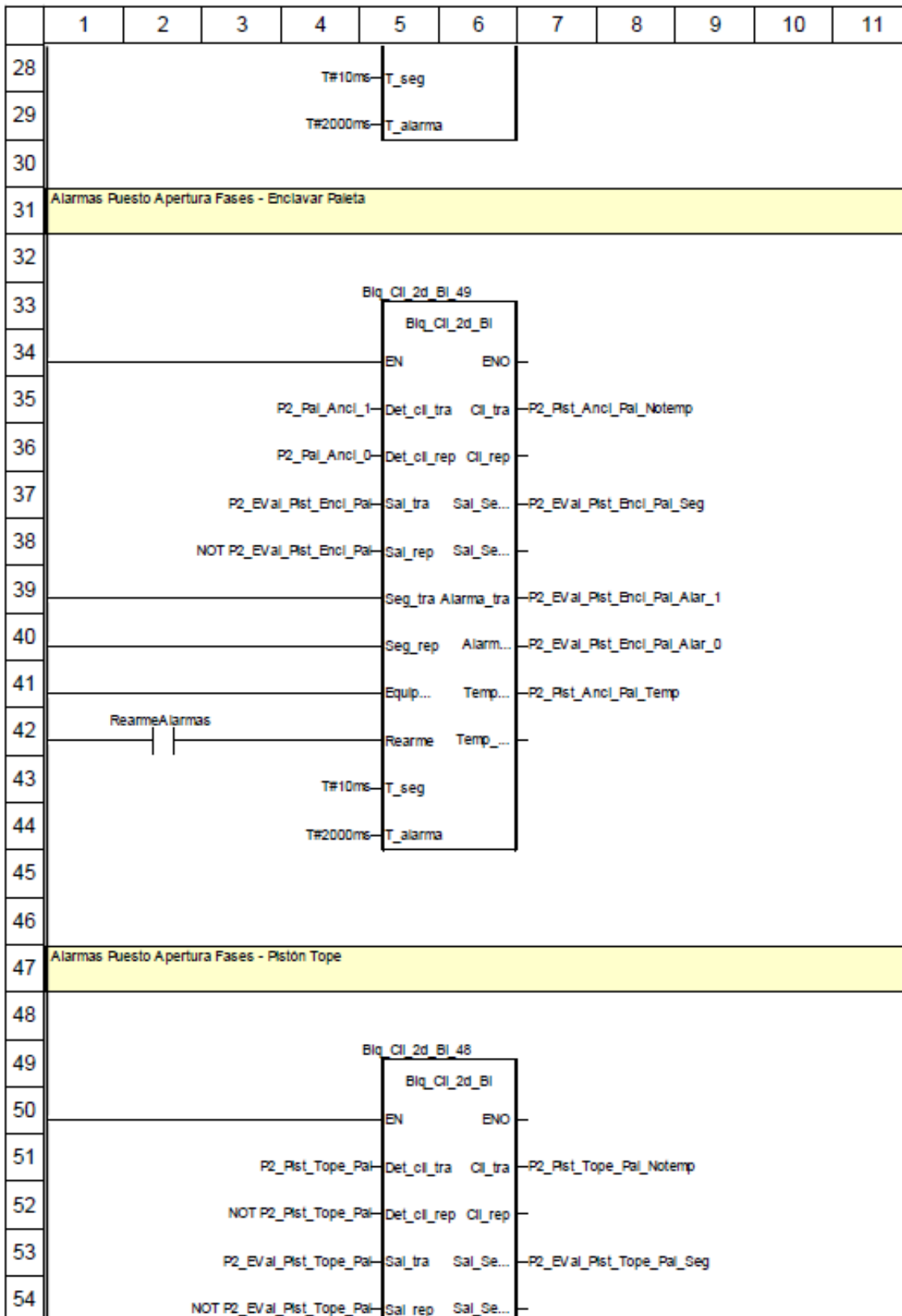
Alarmas_Puesto_Manual

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|----|---------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| 82 | P1_EVal | Pst_Encl_Pal_Alar_0 | | | | | | | | | |
| 83 | P1_EVal | Pst_Tope_Pal_Alar_1 | | | | | | | | | |
| 84 | P1_EVal | Pst_Tope_Pal_Alar_0 | | | | | | | | | |
| 85 | P1_EVal | Pst_Ap_Pal_Alar_1 | | | | | | | | | |
| 86 | P1_EVal | Pst_Ap_Pal_Alar_0 | | | | | | | | | |
| 87 | P1_EVal | AR_Ap_Pal_Alar_1 | | | | | | | | | |
| 88 | P1_EVal | AR_Ap_Pal_Alar_0 | | | | | | | | | |

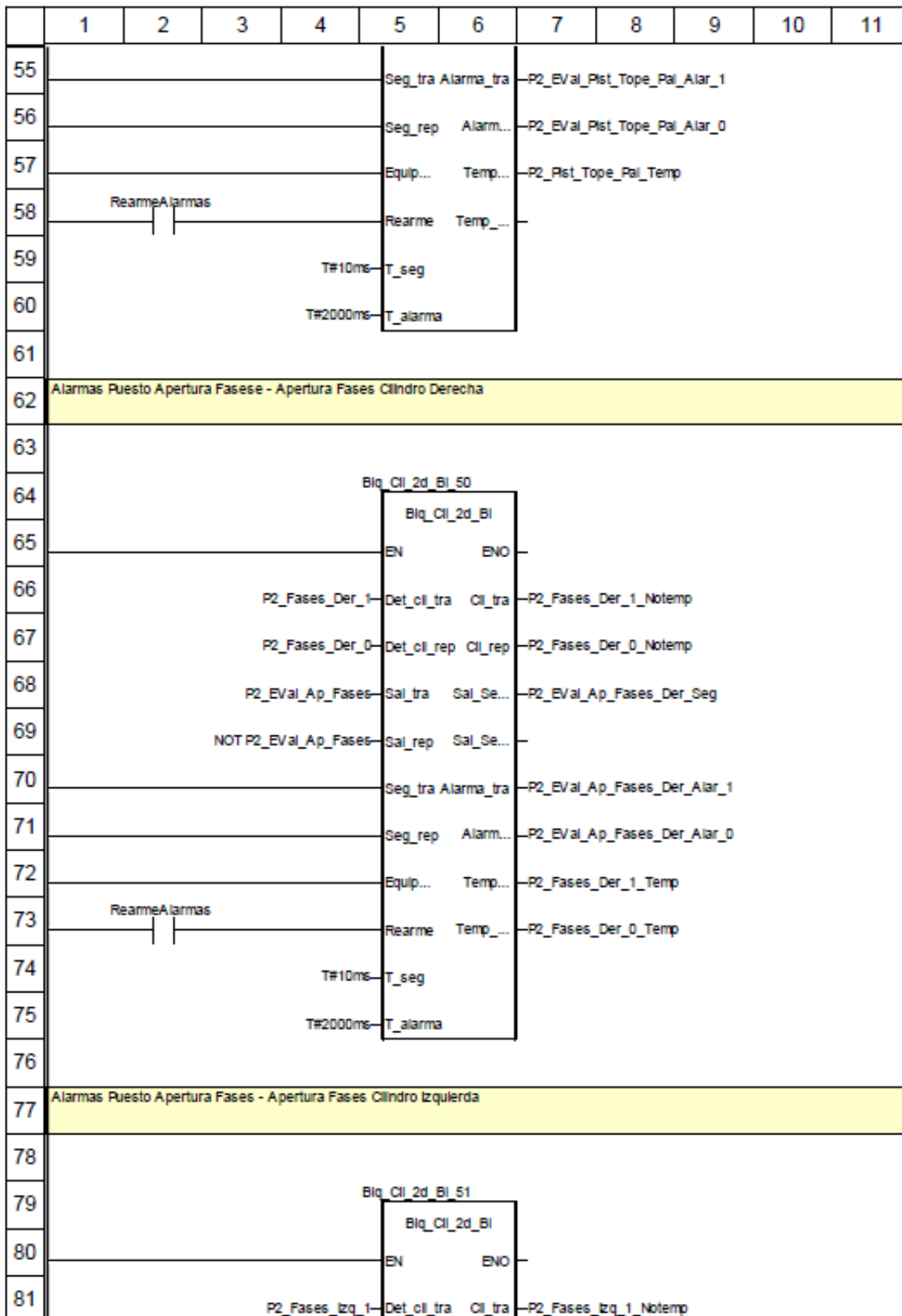
Alarmas_Apertura_Fases



Alarmas_Apertura_Fases



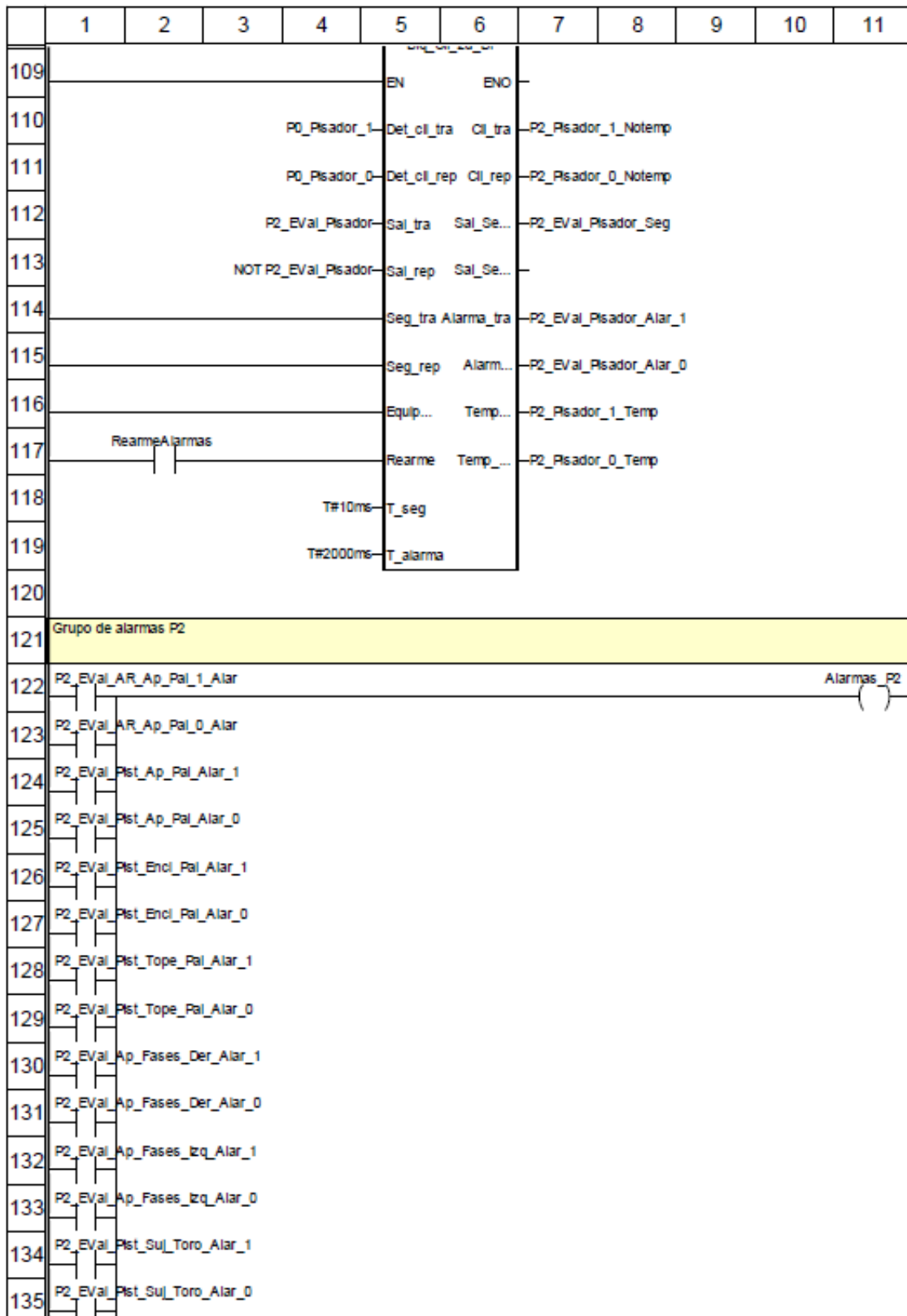
Alarmas_Apertura_Fases



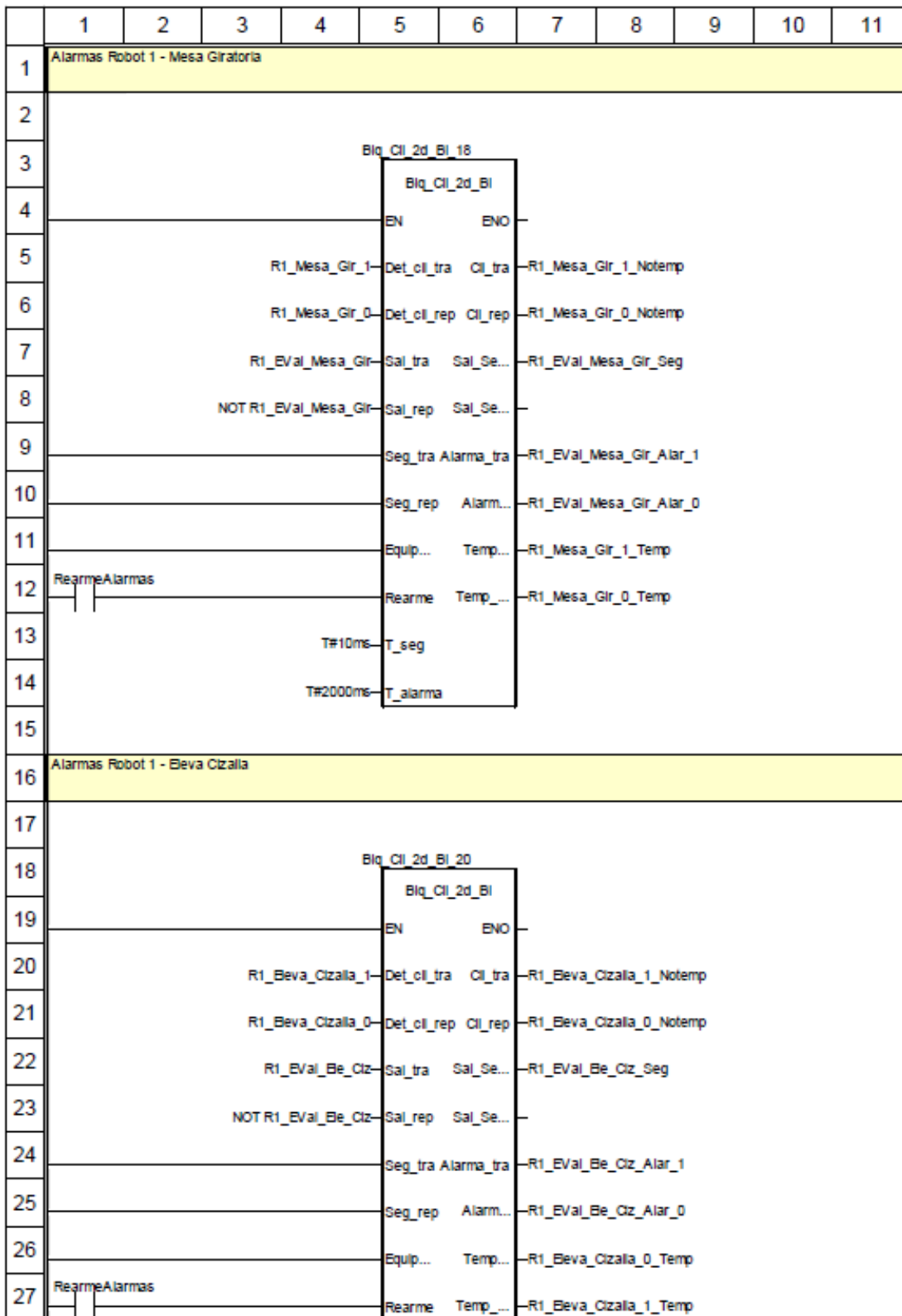
Alarmas_Apertura_Fases

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-----|--|---------------|--------------------------|-------------|------------------|-----|---|---|---|-----------------------------|----|
| 82 | | | P2_Fases_Izq_0 | Det_cil_rep | Cil_rep | | | | | P2_Fases_Izq_0_Notemp | |
| 83 | | | P2_EVAL_Ap_Fases | Sal_tra | Sal_Se... | | | | | P2_EVAL_Ap_Fases_Izq_Seg | |
| 84 | | | NOT P2_EVAL_Ap_Fases | Sal_rep | Sal_Se... | | | | | | |
| 85 | | | | Seg_tra | Alarma_tra | | | | | P2_EVAL_Ap_Fases_Izq_Alar_1 | |
| 86 | | | | Seg_rep | Alarm... | | | | | P2_EVAL_Ap_Fases_Izq_Alar_0 | |
| 87 | | | | Equip... | Temp... | | | | | P2_Fases_Izq_1_Temp | |
| 88 | | RearmeAlarmas | | Rearme | Temp... | | | | | P2_Fases_Izq_0_Temp | |
| 89 | | | | T#10ms | T_seg | | | | | | |
| 90 | | | | T#2000ms | T_alarma | | | | | | |
| 91 | | | | | | | | | | | |
| 92 | Alarmas Puesto Apertura Fases - Pistón Sujeta Toroidal | | | | | | | | | | |
| 93 | | | | | | | | | | | |
| 94 | | | | | Blq_Cil_2d_BI_53 | | | | | | |
| 95 | | | | | Blq_Cil_2d_BI | | | | | | |
| 96 | | | | | EN | ENO | | | | | |
| 97 | | | P2_Suj_Toroid_2a_1 | Det_cil_tra | Cil_tra | | | | | P2_Suj_Toroid_2a_1_Notemp | |
| 98 | | | P2_Suj_Toroid_0 | Det_cil_rep | Cil_rep | | | | | P2_Suj_Toroid_0_Notemp | |
| 99 | | | P2_EVAL_Pst_Suj_Toro | Sal_tra | Sal_Se... | | | | | P2_EVAL_Pst_Suj_Toro_Seg | |
| 100 | | | NOT P2_EVAL_Pst_Suj_Toro | Sal_rep | Sal_Se... | | | | | | |
| 101 | | | | Seg_tra | Alarma_tra | | | | | P2_EVAL_Pst_Suj_Toro_Alar_1 | |
| 102 | | | | Seg_rep | Alarm... | | | | | P2_EVAL_Pst_Suj_Toro_Alar_0 | |
| 103 | | RearmeAlarmas | | Equip... | Temp... | | | | | P2_Suj_Toroid_2a_1_Temp | |
| 104 | | | | Rearme | Temp... | | | | | P2_Suj_Toroid_0_Temp | |
| 105 | | | | T#10ms | T_seg | | | | | | |
| 106 | | | | T#2000ms | T_alarma | | | | | | |
| 107 | Alarmas Puesto Apertura Fases - Pisador | | | | | | | | | | |
| 108 | | | | | Blq_Cil_2d_BI_55 | | | | | | |
| | | | | | Rin_Cil_2d_BI | | | | | | |

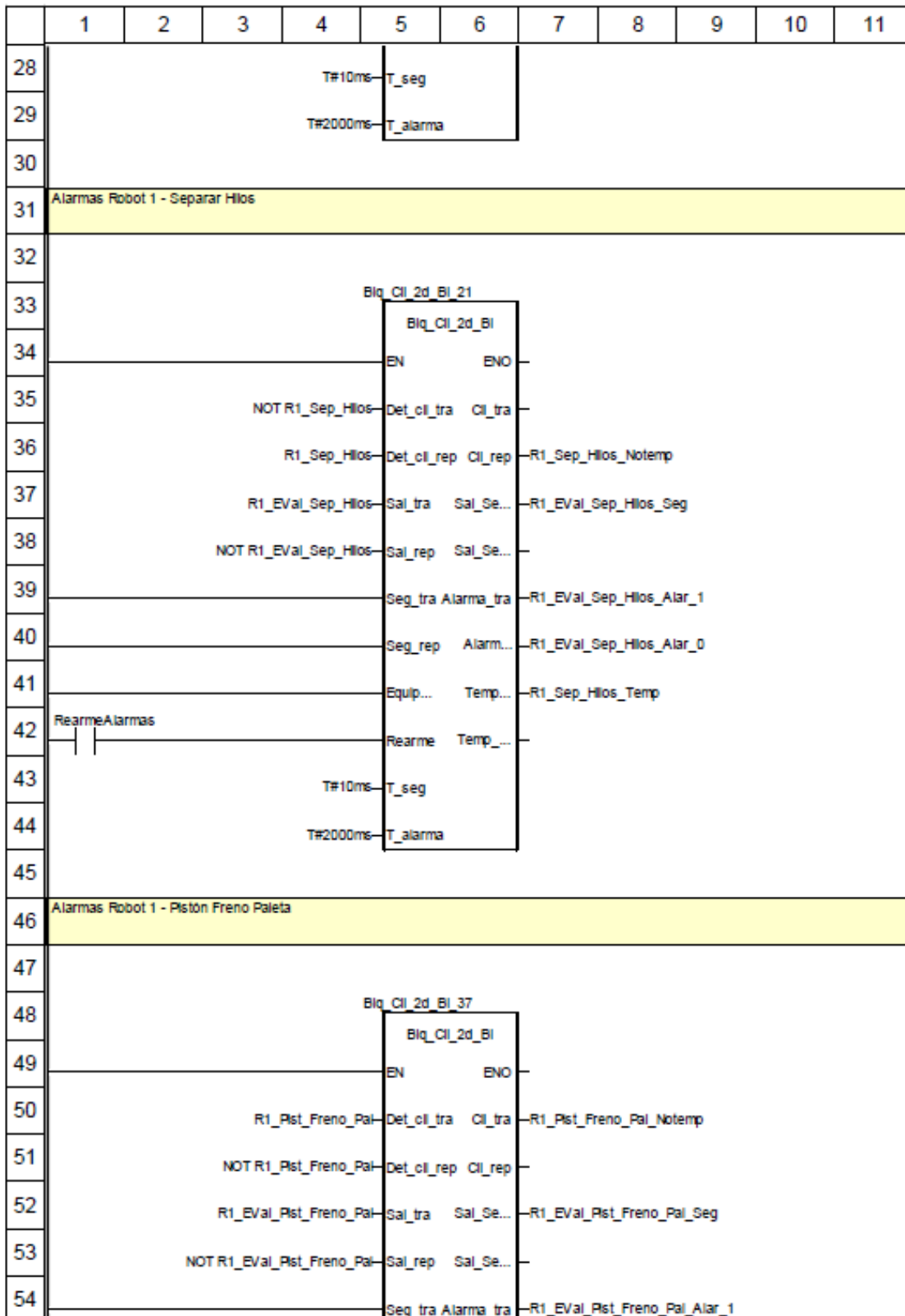
Alarmas_Apertura_Fases



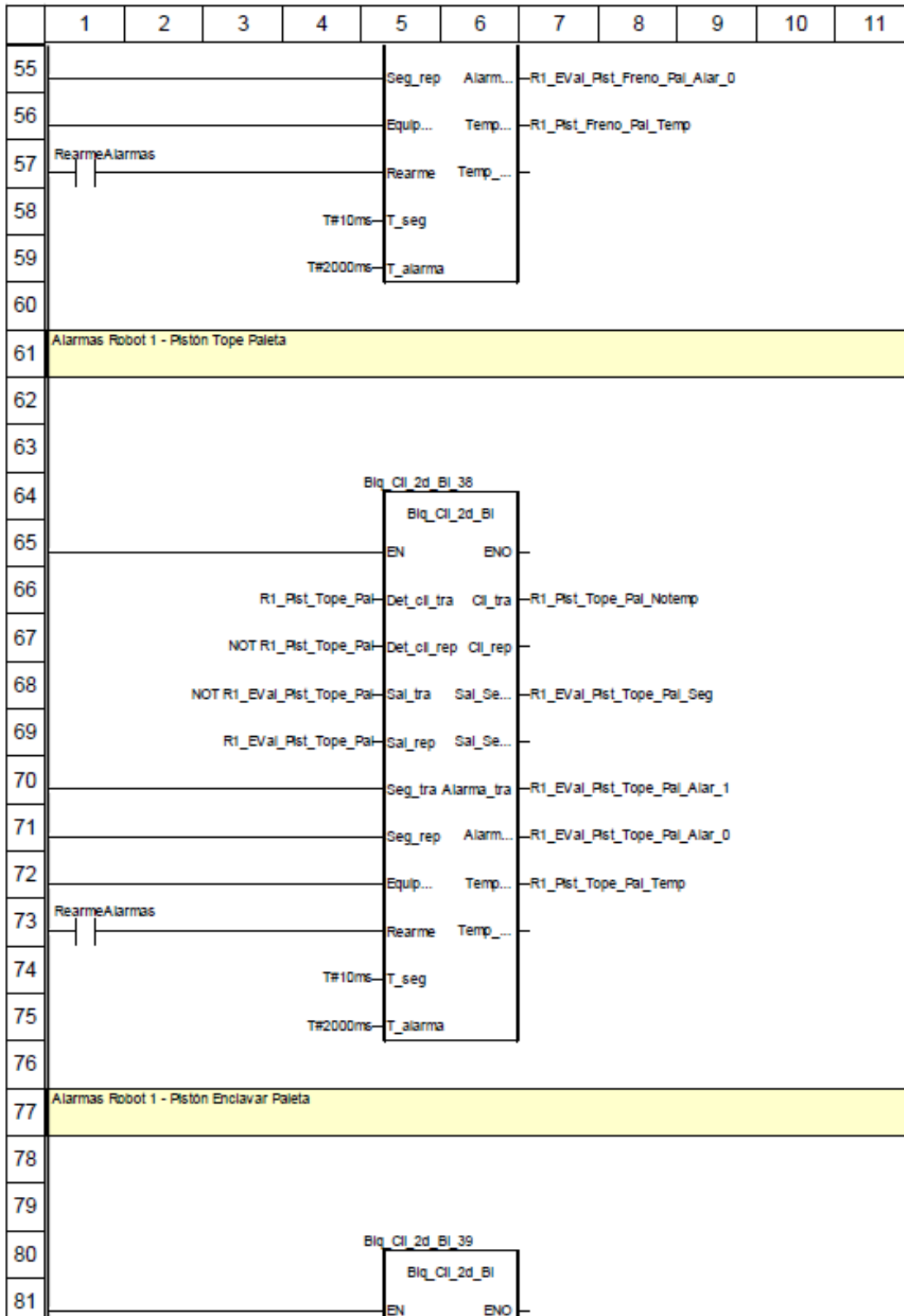
Alarmas_Robot1



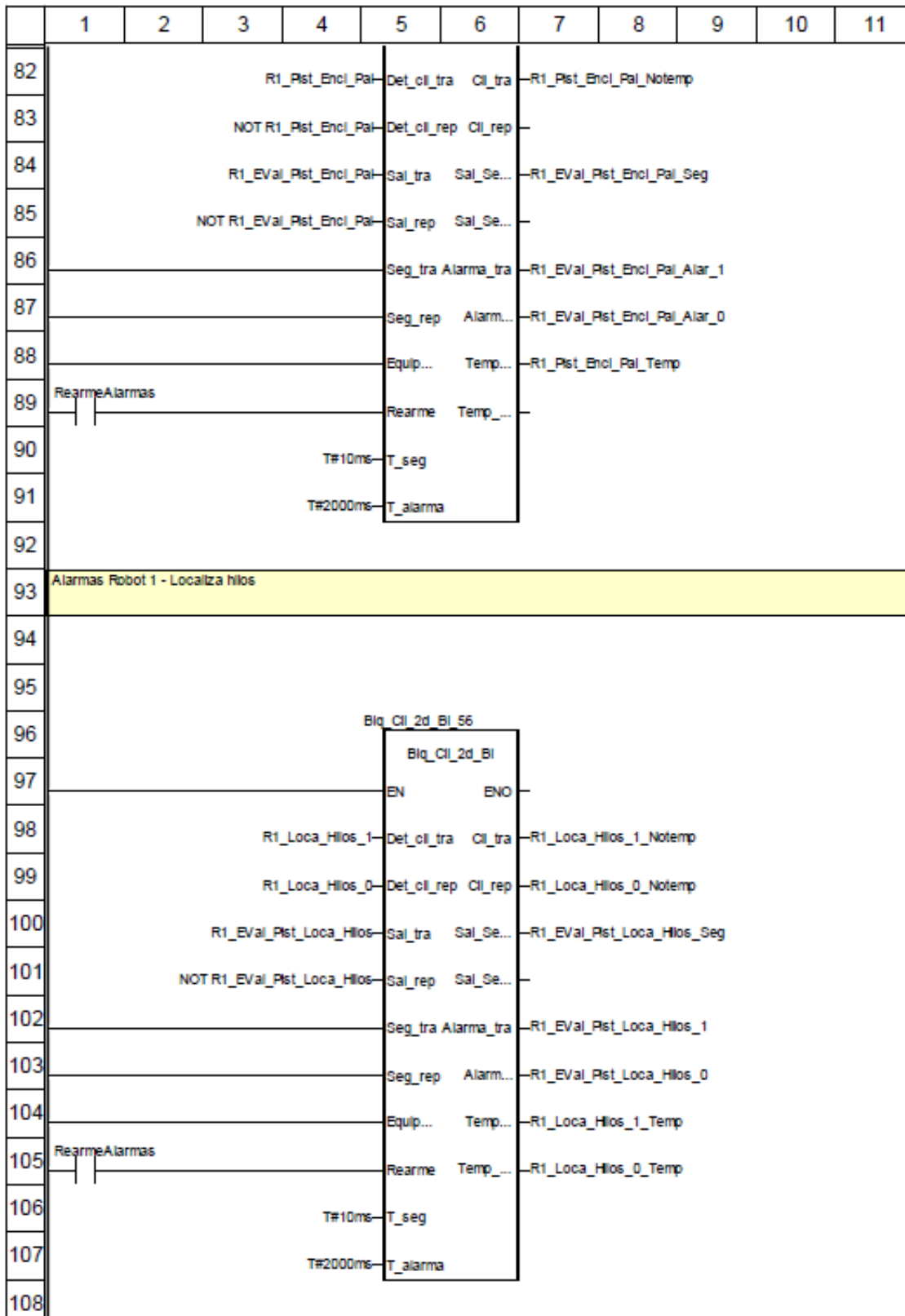
Alarmas_Robot1



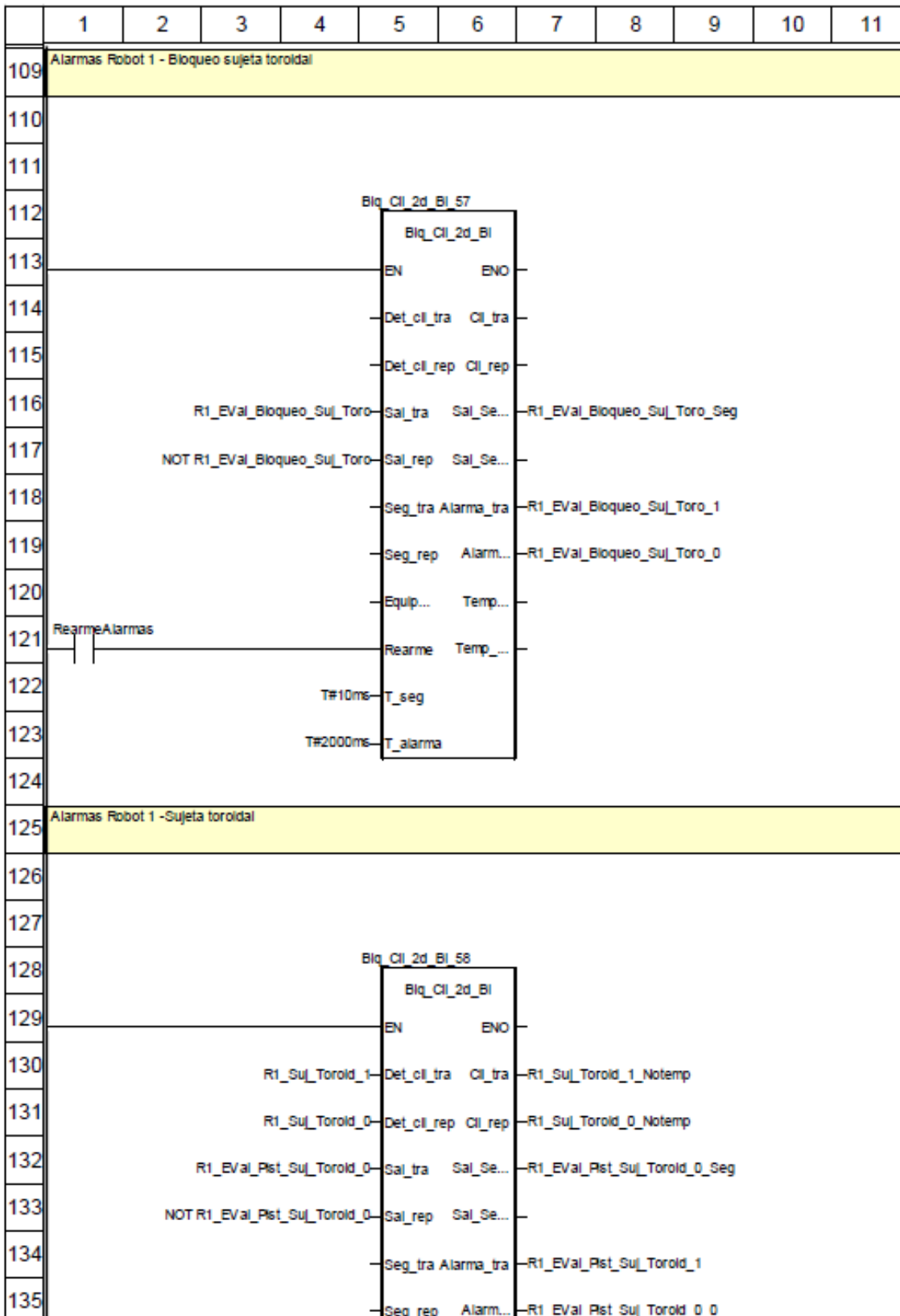
Alarmas_Robot1



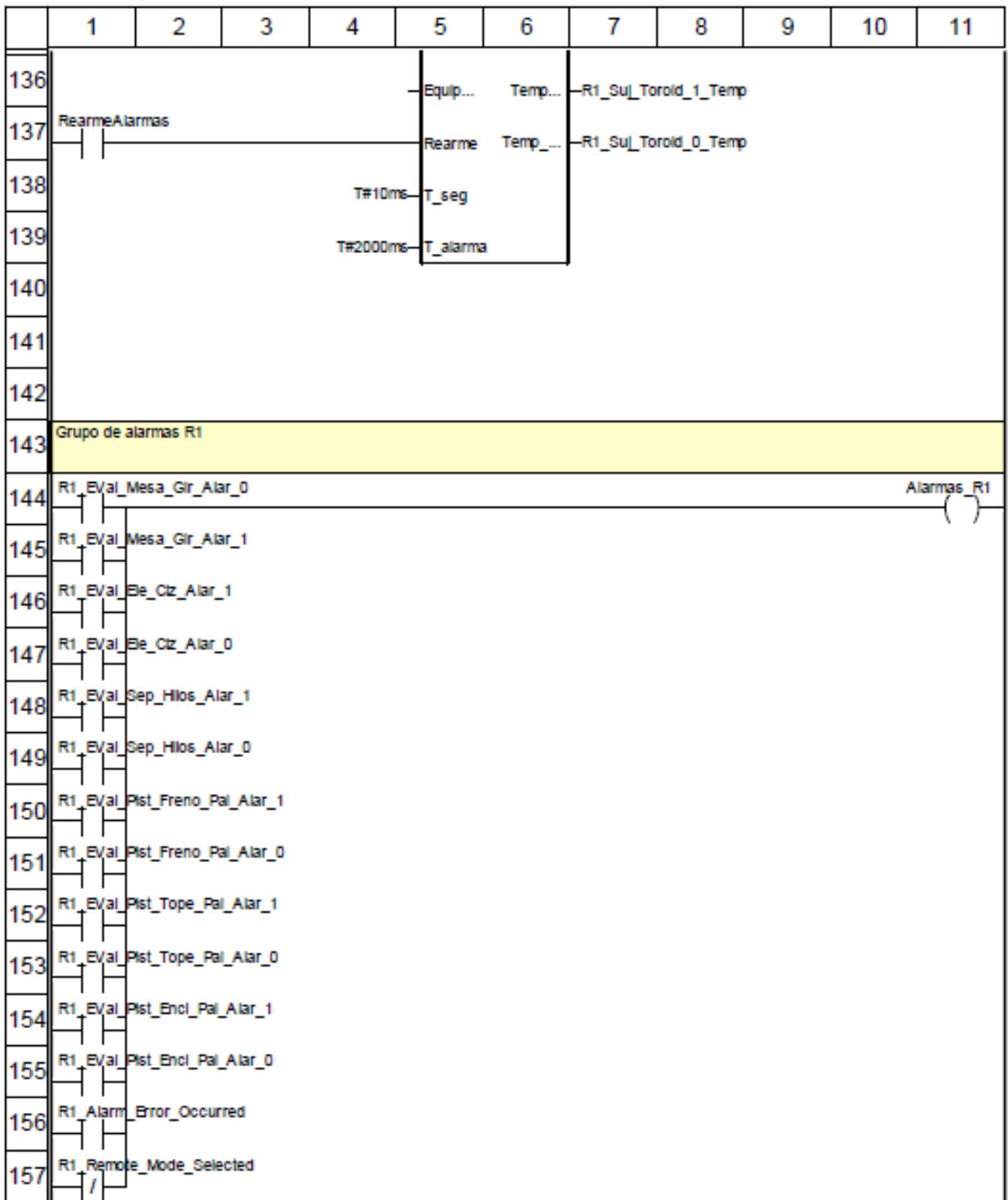
Alarmas_Robot1



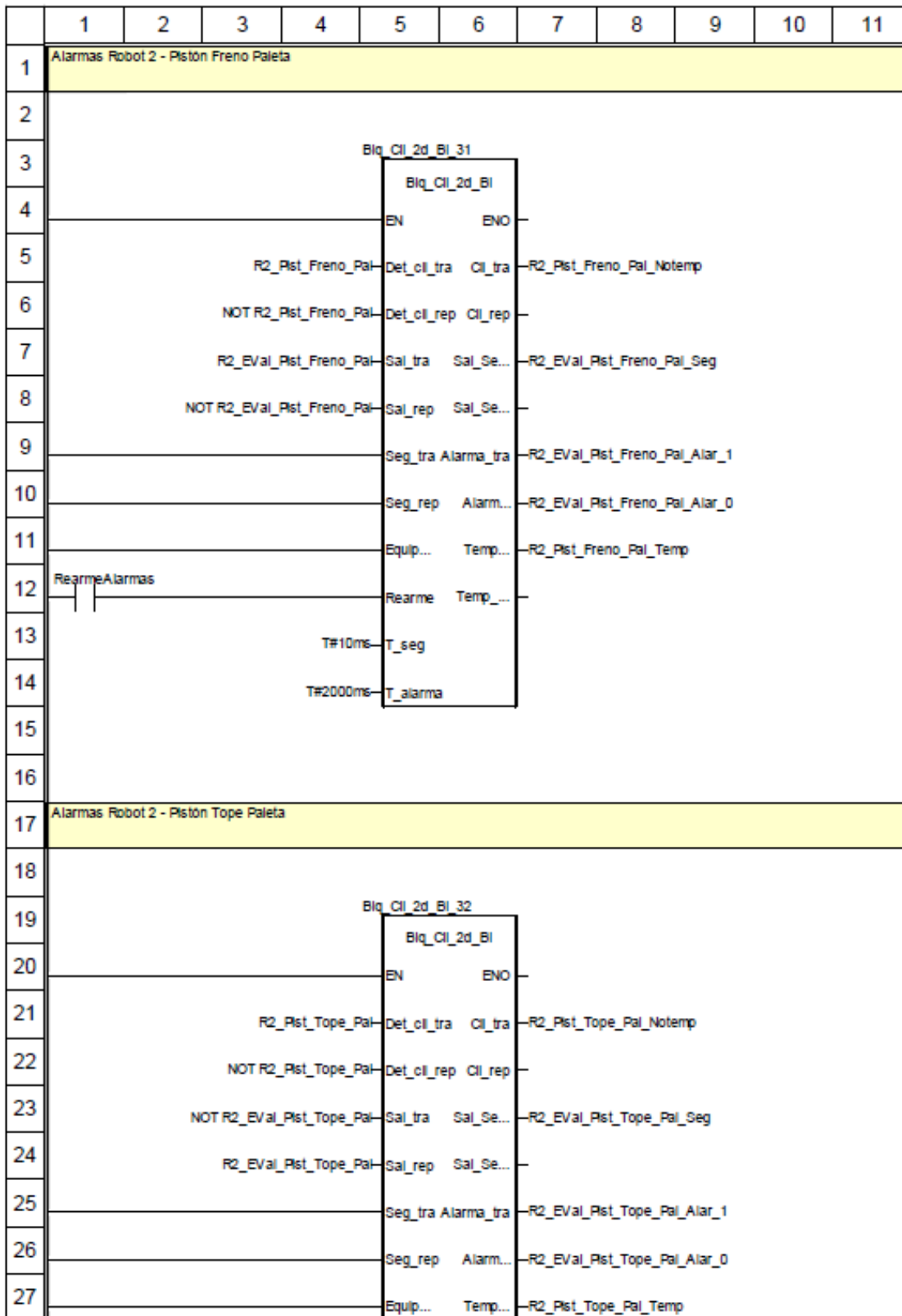
Alarmas_Robot1



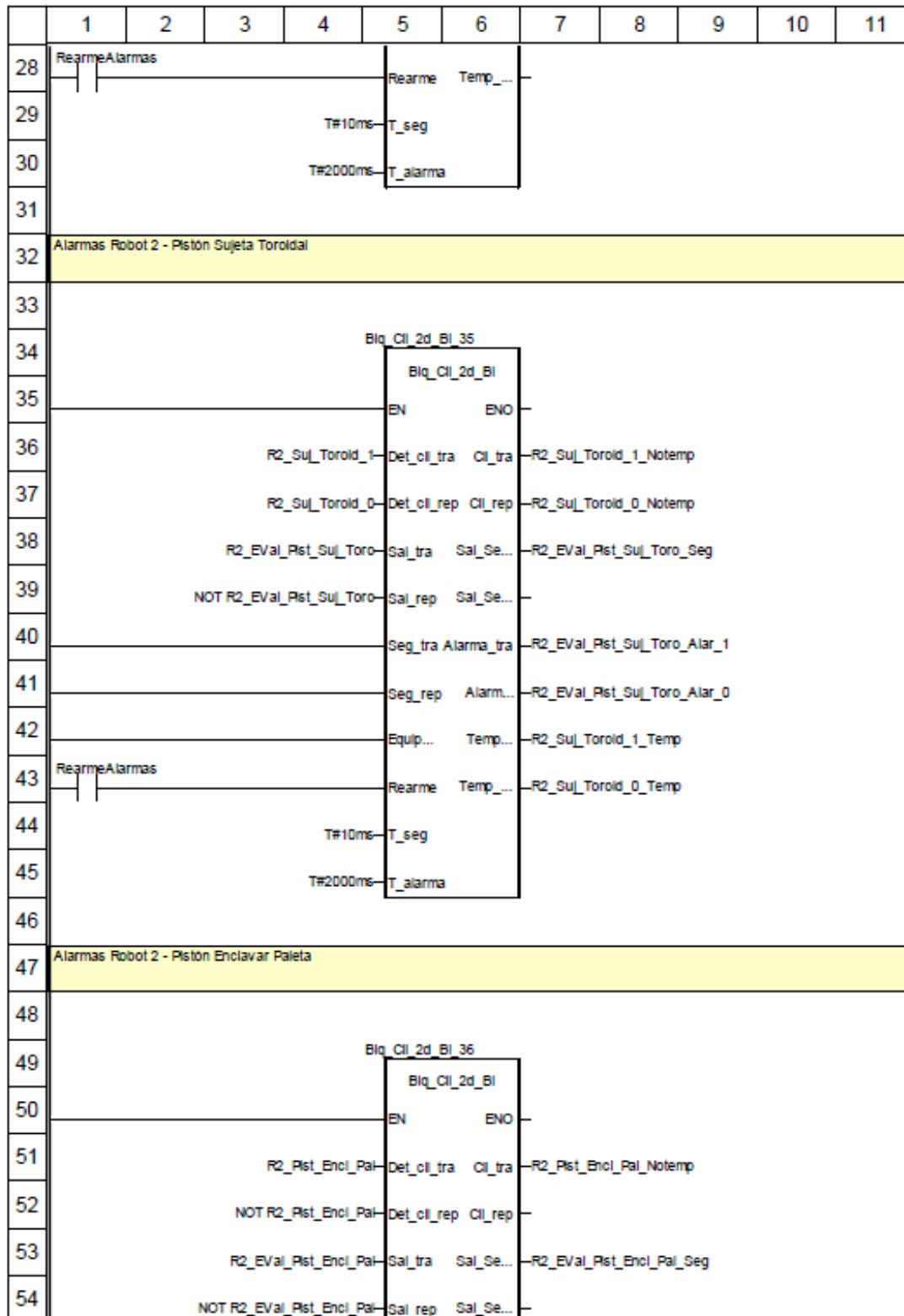
Alarmas_Robot1



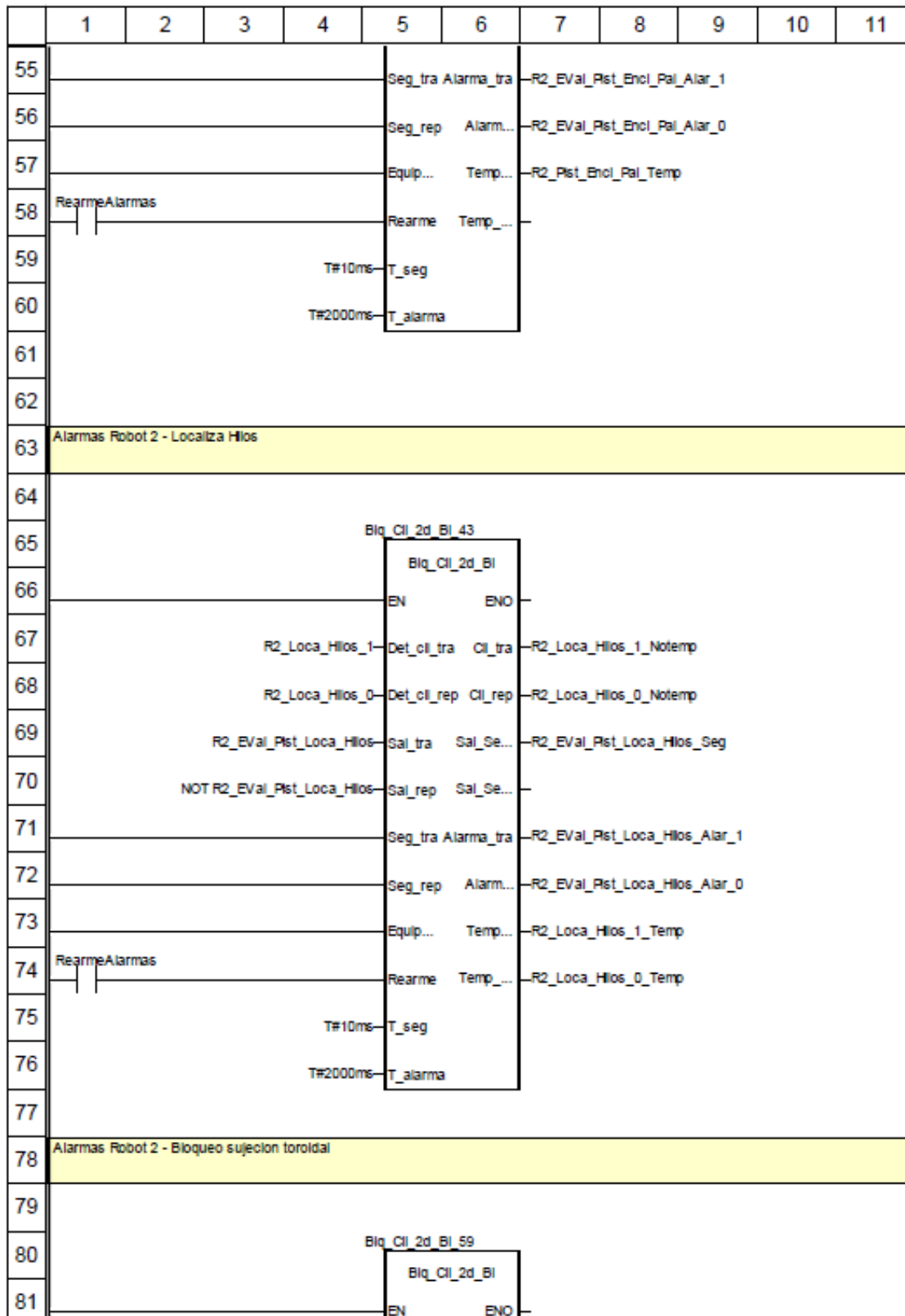
Alarmas_Robot2



Alarmas_Robot2



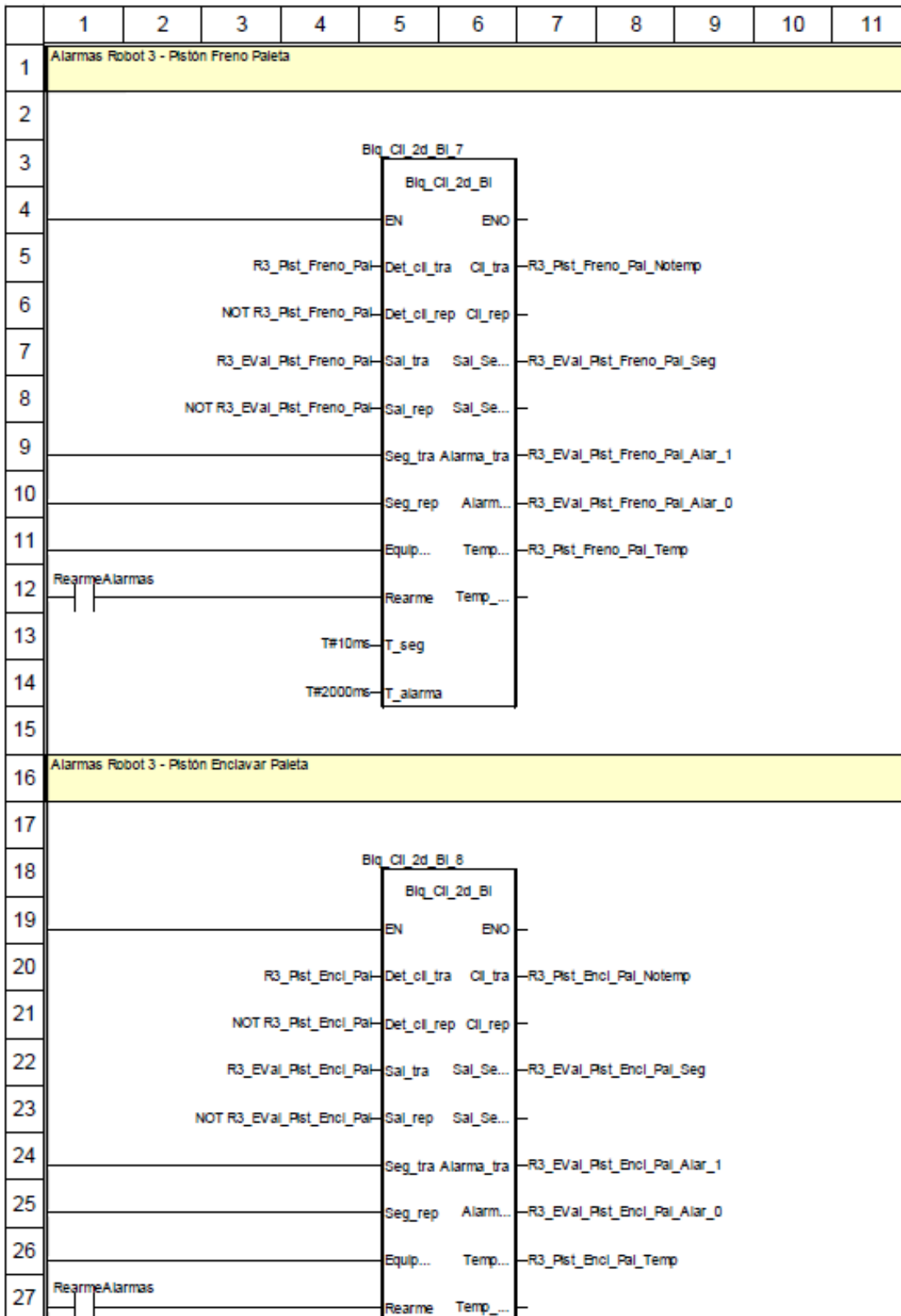
Alarmas_Robot2



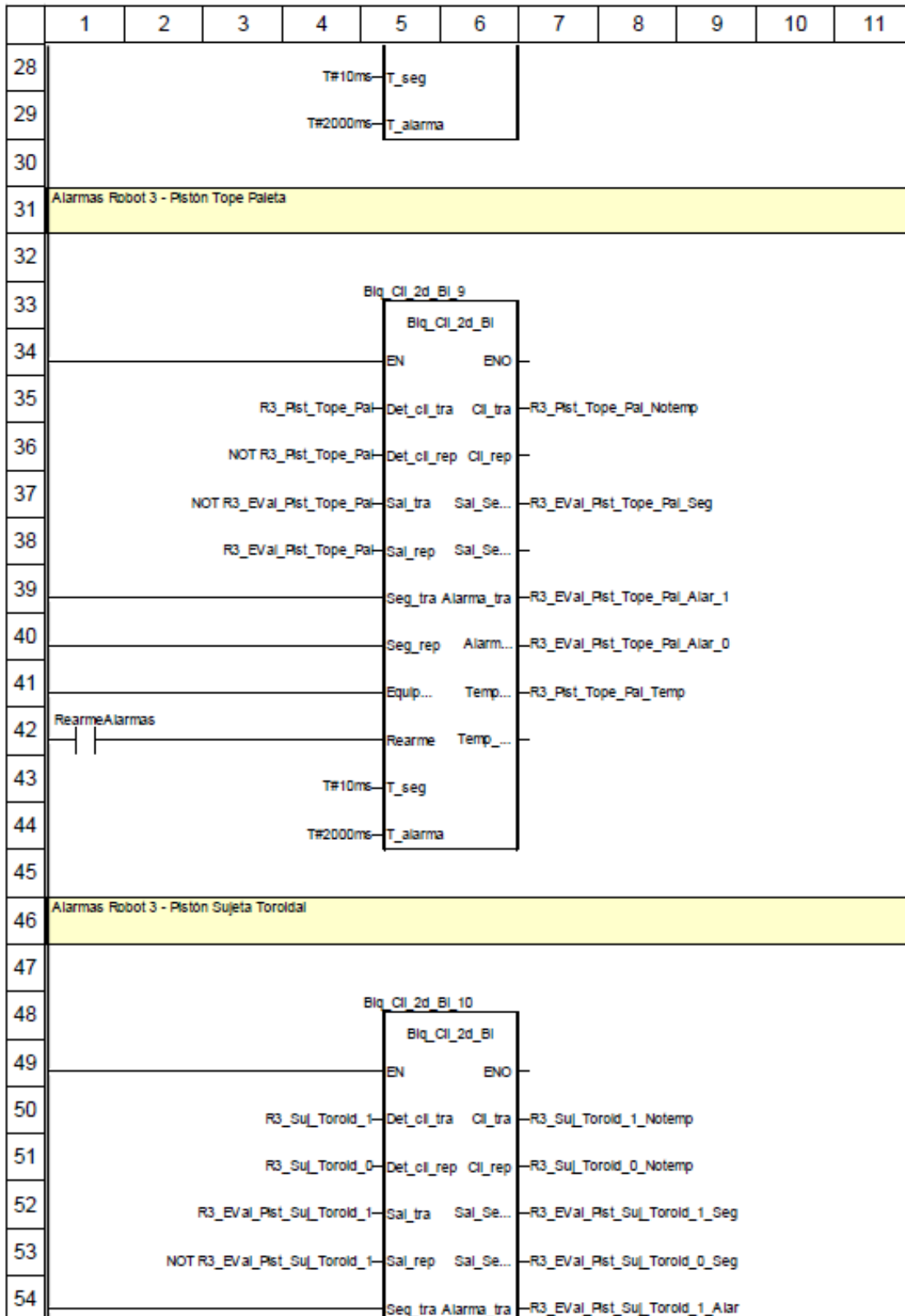
Alarmas_Robot2

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-----|--------------------------------|------------------------------|---|-------------|------------|---|---------------------------------|---|---|----|------------|
| 82 | | R2_Bloqueo_suj_toro_1 | | Det_cil_tra | Cil_tra | | R2_Bloqueo_suj_toro_1_Notemp | | | | |
| 83 | | R2_Bloqueo_suj_toro_0 | | Det_cil_rep | Cil_rep | | R2_Bloqueo_suj_toro_0_Notemp | | | | |
| 84 | | R2_EVal_Bloqueo_Suj_Toro | | Sal_tra | Sal_Se... | | R2_EVal_Bloqueo_Suj_Toro_Seg | | | | |
| 85 | | NOT R2_EVal_Bloqueo_Suj_Toro | | Sal_rep | Sal_Se... | | | | | | |
| 86 | | | | Seg_tra | Alarma_tra | | R2_EVal_Bloqueo_Suj_Toro_Alar_1 | | | | |
| 87 | | | | Seg_rep | Alarm... | | R2_EVal_Bloqueo_Suj_Toro_Alar_0 | | | | |
| 88 | | | | Equip... | Temp... | | R2_Bloqueo_suj_toro_1_Temp | | | | |
| 89 | RearmeAlarmas | | | Rearme | Temp... | | R2_Bloqueo_suj_toro_0_Temp | | | | |
| 90 | | | | T#10ms | T_seg | | | | | | |
| 91 | | | | T#2000ms | T_alarma | | | | | | |
| 92 | Grupo de alarmas R2 | | | | | | | | | | |
| 93 | R2_EVal_Plst_Freno_Pal_Alar_1 | | | | | | | | | | Alarmas_R2 |
| 94 | R2_EVal_Plst_Freno_Pal_Alar_0 | | | | | | | | | | |
| 95 | R2_EVal_Plst_Tope_Pal_Alar_1 | | | | | | | | | | |
| 96 | R2_EVal_Plst_Tope_Pal_Alar_0 | | | | | | | | | | |
| 97 | R2_EVal_Plst_Suj_Toro_Alar_1 | | | | | | | | | | |
| 98 | R2_EVal_Plst_Suj_Toro_Alar_0 | | | | | | | | | | |
| 99 | R2_EVal_Plst_Enci_Pal_Alar_1 | | | | | | | | | | |
| 100 | R2_EVal_Plst_Enci_Pal_Alar_0 | | | | | | | | | | |
| 101 | R2_EVal_Plst_Loca_Hilos_Alar_1 | | | | | | | | | | |
| 102 | R2_EVal_Plst_Loca_Hilos_Alar_0 | | | | | | | | | | |
| 103 | R2_Alarm_Error_Occurred | | | | | | | | | | |
| 104 | R2_Remote_Mode_Selected | | | | | | | | | | |

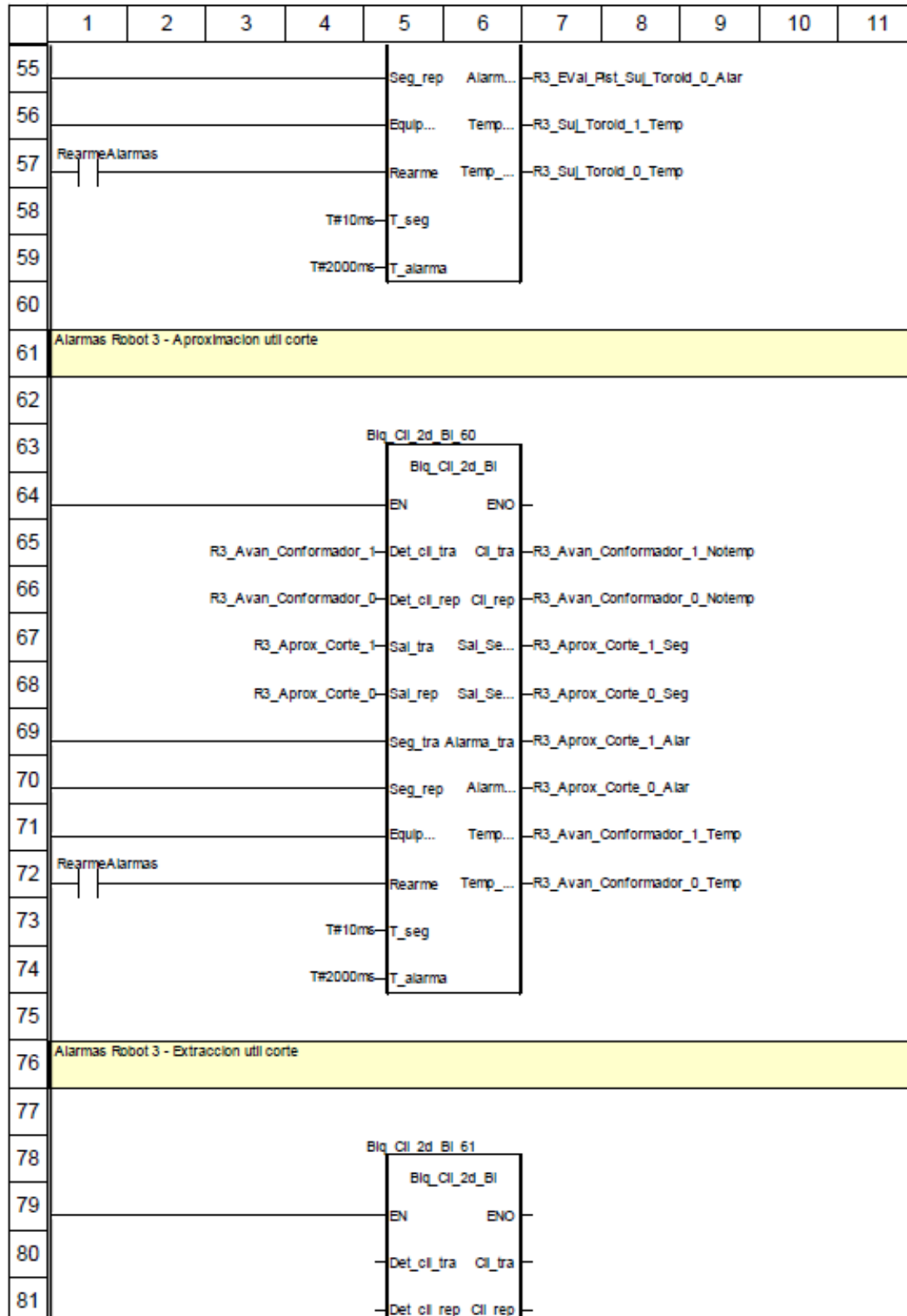
Alarmas_Robot3



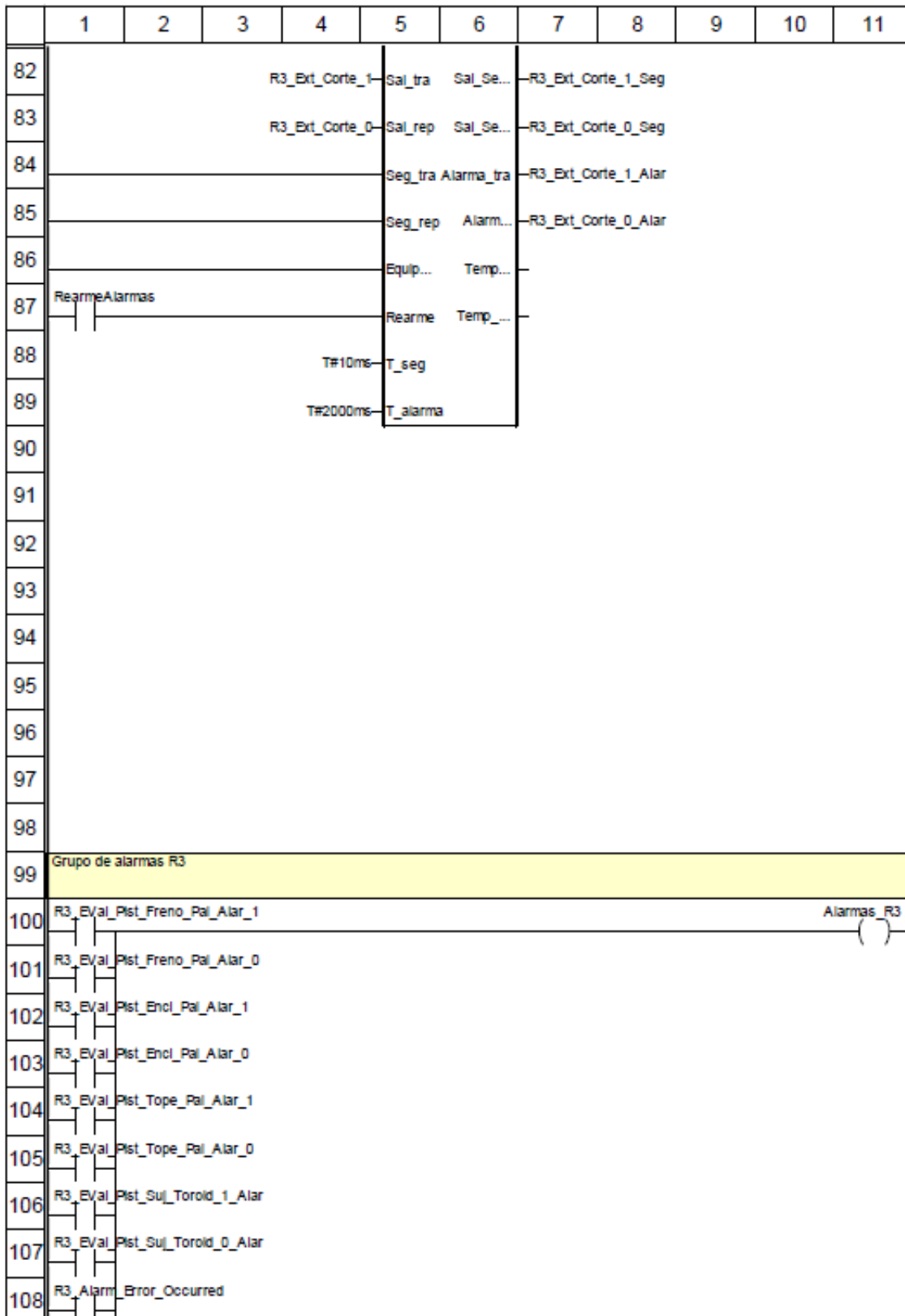
Alarmas_Robot3



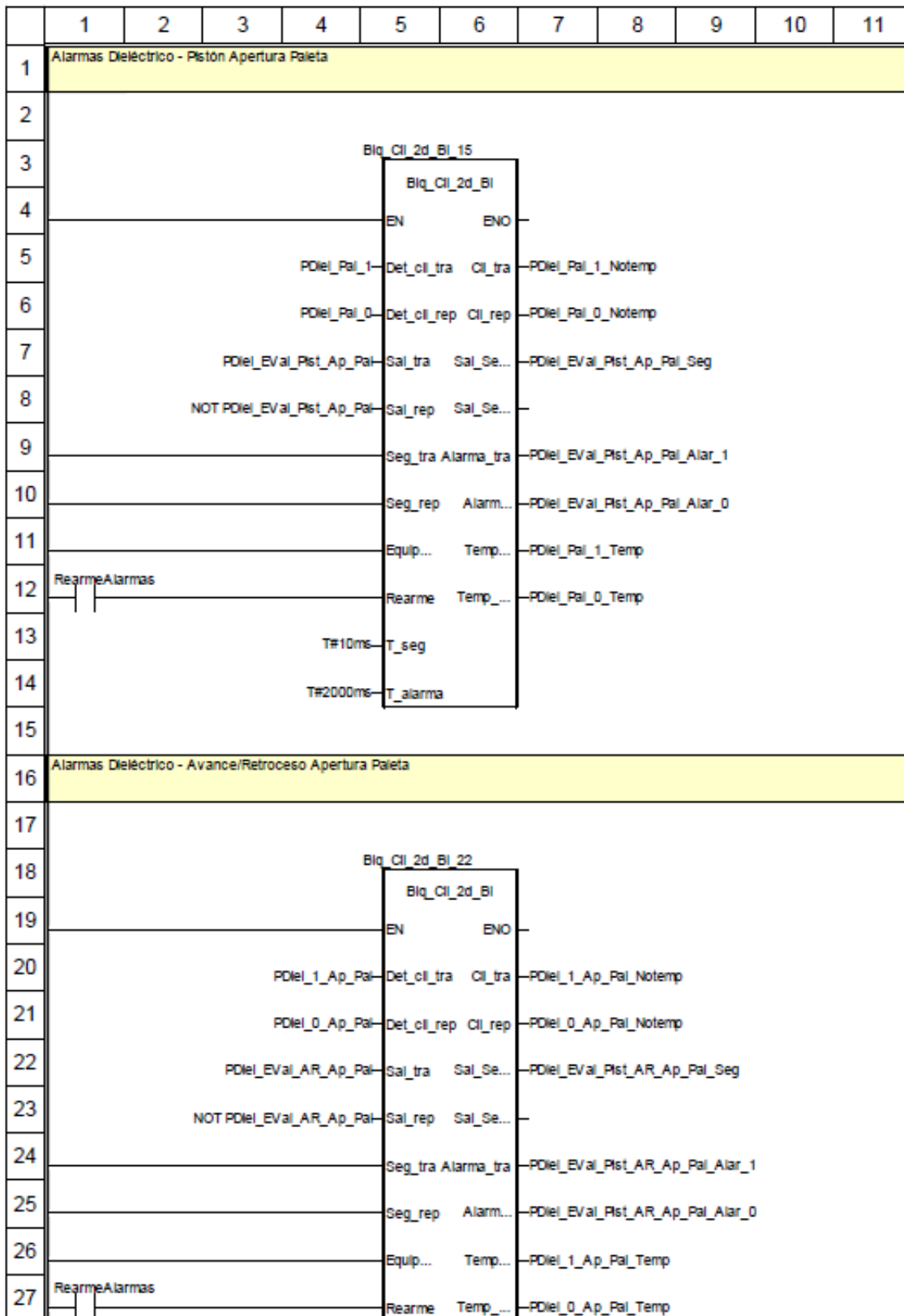
Alarmas_Robot3



Alarmas_Robot3



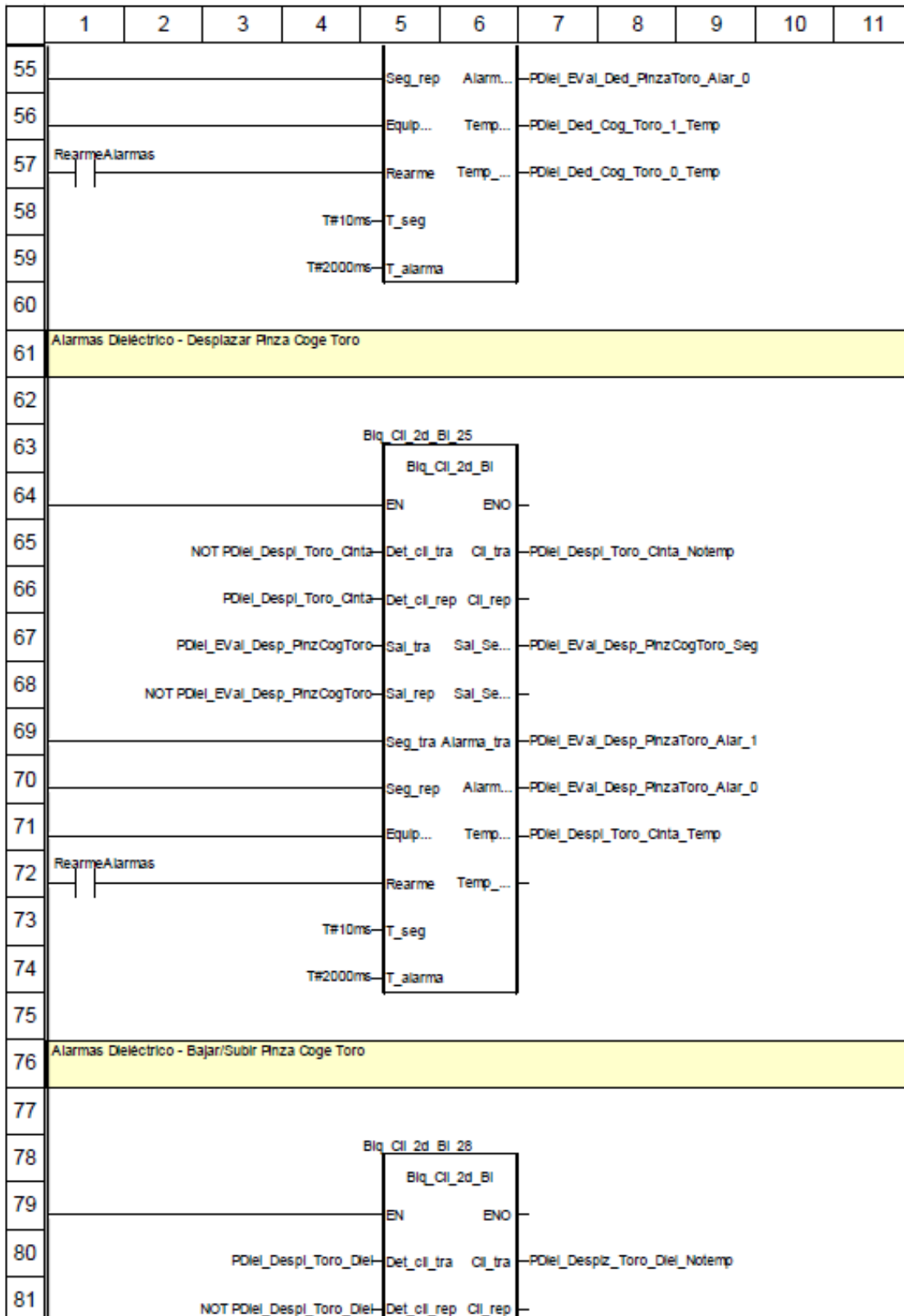
Alarmas_Dielectrico



Alarmas_Dielectrico

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|----|---|---|---|--------------------------------|-----------------|------------|---|---|---|----|-----------------------------------|
| 28 | | | | T#10ms | T_seg | | | | | | |
| 29 | | | | T#2000ms | T_alarma | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | |
| 31 | Alarmas Dielectrico - Tobogan Toroidales Buenos Malos | | | | | | | | | | |
| 32 | | | | | | | | | | | |
| 33 | | | | | Biq_Ci_2d_BI 23 | | | | | | |
| 34 | | | | | Biq_Ci_2d_BI | | | | | | |
| 35 | | | | EN | ENO | | | | | | |
| 36 | | | | PDiel_Tobo_Toro_Malo | Det_ci_tra | Ci_tra | | | | | PDiel_Tobo_Toro_Malo_Notemp |
| 37 | | | | PDiel_Tobo_Toro_Bueno | Det_ci_rep | Ci_rep | | | | | PDiel_Tobo_Toro_Bueno_Notemp |
| 38 | | | | PDiel_EV al_TobTorold_BM | Sal_tra | Sal_Se... | | | | | PDiel_EV al_TobTorold_BM_Seg |
| 39 | | | | NOT PDiel_EV al_TobTorold_BM | Sal_rep | Sal_Se... | | | | | |
| 40 | | | | | Seg_tra | Alarma_tra | | | | | PDiel_EV al_TobTorold_BM_Alar_1 |
| 41 | | | | | Seg_rep | Alarm... | | | | | PDiel_EV al_TobTorold_BM_Alar_0 |
| 42 | | | | | Equip... | Temp... | | | | | PDiel_Tobo_Toro_Malo_Temp |
| 43 | | | | | Rearme | Temp... | | | | | PDiel_Tobo_Toro_Bueno_Temp |
| 44 | | | | T#10ms | T_seg | | | | | | |
| 45 | | | | T#2000ms | T_alarma | | | | | | |
| 46 | Alarmas Dielectrico - Dedos Pinza Coge Toro | | | | | | | | | | |
| 47 | | | | | | | | | | | |
| 48 | | | | | Biq_Ci_2d_BI 24 | | | | | | |
| 49 | | | | | Biq_Ci_2d_BI | | | | | | |
| 50 | | | | EN | ENO | | | | | | |
| 51 | | | | PDiel_Ded_Cog_Toro_1 | Det_ci_tra | Ci_tra | | | | | PDiel_Ded_Cog_Toro_1_Notemp |
| 52 | | | | PDiel_Ded_Cog_Toro_0 | Det_ci_rep | Ci_rep | | | | | PDiel_Ded_Cog_Toro_0_Notemp |
| 53 | | | | NOT PDiel_EV al_Ded_PnzcogToro | Sal_tra | Sal_Se... | | | | | PDiel_EV al_Ded_PnzcogToro_Seg |
| 54 | | | | PDiel_EV al_Ded_PnzcogToro | Sal_rep | Sal_Se... | | | | | |
| 55 | | | | | Seg_tra | Alarma_tra | | | | | PDiel_EV al_Ded_PnzcogToro_Alar_1 |

Alarmas_Dielectrico



Alarmas_Dielectrico

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-----|-------------------------------|---|-------------------------------|----------|----------|------------|---|---|---|--------------------------------|--------------|
| 82 | | | PDiel_EVal_BS_PlnzCogToro | | Sal_tra | Sal_Se... | | | | PDiel_EVal_BS_PlnzCogToro_Seg | |
| 83 | | | NOT PDiel_EVal_BS_PlnzCogToro | | Sal_rep | Sal_Se... | | | | | |
| 84 | | | | | Seg_tra | Alarma_tra | | | | PDiel_EVal_BS_PlnzaToro_Alar_1 | |
| 85 | | | | | Seg_rep | Alarm... | | | | PDiel_EVal_BS_PlnzaToro_Alar_0 | |
| 86 | | | | | Equip... | Temp... | | | | PDiel_Desplz_Toro_Diel_Temp | |
| 87 | RearmeAlarmas | | | | Rearme | Temp_... | | | | | |
| 88 | | | | T#10ms | T_seg | | | | | | |
| 89 | | | | T#4000ms | T_alarma | | | | | | |
| 90 | | | | | | | | | | | |
| 91 | Grupo de alarmas Dielectrico | | | | | | | | | | |
| 92 | PDiel_EVal_Plst_Ap_Pal_Alar_1 | | | | | | | | | | Alarmas_Diel |
| 93 | PDiel_EVal_Plst_Ap_Pal_Alar_0 | | | | | | | | | | () |
| 94 | PDiel_EVal_Plst_AR_Ap_Pal_Ala | | | | | | | | | | |
| 95 | PDiel_EVal_Plst_AR_Ap_Pal_Ala | | | | | | | | | | |
| 96 | PDiel_EVal_TobTorold_BM_Alar_ | | | | | | | | | | |
| 97 | PDiel_EVal_TobTorold_BM_Alar_ | | | | | | | | | | |
| 98 | PDiel_EVal_Ded_PlnzaToro_Alar | | | | | | | | | | |
| 99 | PDiel_EVal_Ded_PlnzaToro_Alar | | | | | | | | | | |
| 100 | PDiel_EVal_Desp_PlnzaToro_Ala | | | | | | | | | | |
| 101 | PDiel_EVal_Desp_PlnzaToro_Ala | | | | | | | | | | |
| 102 | PDiel_EVal_BS_PlnzaToro_Alar_ | | | | | | | | | | |
| 103 | PDiel_EVal_BS_PlnzaToro_Alar_ | | | | | | | | | | |

